

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :

Motoyoshi MURAKAMI et al. :

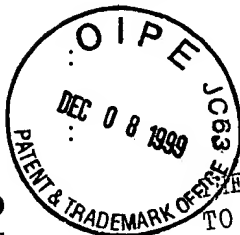
Docket No. 00177/530155

Serial No. 09/400,986 :

Group Art Unit 2766

Filed September 22, 1999

OPTICAL DISK, METHOD FOR
RECORDING AND REPRODUCING
ADDITIONAL INFORMATION TO AND
FROM OPTICAL DISK, REPRODUCING
APPARATUS FOR OPTICAL DISK, AND
RECORDING AND REPRODUCING
APPARATUS FOR OPTICAL DISK



THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975..

RECEIVED
DEC 09 1999
Group 2700

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 10-267891, filed September 22, 1998, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Motoyoshi MURAKAMI et al.

By

Jeffrey Norton

Registration No. 25,408

Attorney for Applicants

JN/pjm
Washington, D.C. 20006
Telephone (202) 721-8200
December 8, 1999

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 9月22日

願番号
Application Number:

平成10年特許願第267891号

願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

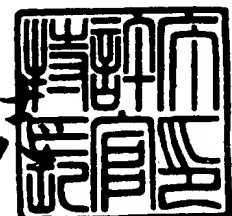
RECEIVED
DEC 09 1999
Group 2700



1999年 8月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山建



出証番号 出証特平11-3054287

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032400204

【提出日】 平成10年 9月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 13/04
G11B 7/24
G11B 11/10

【発明の名称】 光ディスク、および、光ディスクの追記情報の記録再生方法、並びに光ディスクの再生装置、および、光ディスクの記録再生装置

【請求項の数】 30

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 村上 元良

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 大嶋 光昭

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 宮武 範夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク、および、光ディスクの追記情報の記録再生方法、並びに光ディスクの再生装置、および、光ディスクの記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光スポットにより主情報の再生を行う光ディスクであって、前記光ディスクの特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報を備え、少なくとも前記追記情報の一部の情報信号が光ディスクの記録再生装置から外へ出力されることを制限された追記情報として記録された構成を備えたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 光スポットにより主情報の記録再生を行う記録層を有する光ディスクであって、前記光ディスクの特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報を備え、少なくとも前記追記情報の一部の情報信号が光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを制限された追記情報として記録された構成を備えたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 3】 少なくとも追記情報の一部に光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを制限された出力禁止である情報信号を含むかどうかを示す識別信号が、前記追記情報に含まれるコントロールデータとして記録されていることを特徴とする請求項 1、2 記載の光ディスク。

【請求項 4】 追記情報のマーク列の存在の有無を示す識別子が主情報の中に記録されている請求項 1、2、3 に記載の光ディスク。

【請求項 5】 追記情報としては、少なくとも暗号化された情報信号が含まれて記録されている請求項 1、2、3、4 に記載の光ディスク。

【請求項 6】 出力が制限された追記情報としては、少なくともディスクごとに異なるディスク ID、あるいは、前記ディスク ID を暗号化した情報信号が記録されている請求項 1、2、3、4 に記載の光ディスク。

【請求項 7】 追記情報を備えた特定部が少なくともディスク内周部あるいはディスク外周部のいずれかである請求項 1、2、3、4、5、6 に記載の光ディスク。

【請求項 8】 記録層としては、光学的手段により主情報の記録可能な記録層を

備えたことを特徴とする請求項 2、3、4、5、6 に記載の光ディスク。

【請求項 9】記録層としては、光学的手段により、少なくとも複数回の記録、消去可能な記録層を備えたことを特徴とする請求項 2、3、4、5 に記載の光ディスク。

【請求項 10】少なくとも光学的に検出可能な 2 つの状態の間を変化する有機材料からなる記録層を備えたことを特徴とする請求項 8、9 に記載の光ディスク。

【請求項 11】少なくとも膜面垂直方向に磁気異方性を有する磁性膜からなる記録層を備えたことを特徴とする請求項 9 に記載の光ディスク。

【請求項 12】記録層が、積層された複数の磁性膜からなる請求項 10 に記載の光ディスク。

【請求項 13】少なくとも Ge-Sb-Te 合金からなる記録層を備えたことを特徴とする請求項 8、9 に記載の光ディスク。

【請求項 14】反射膜に凹凸ビットを設けることによって主情報が記録され、前記反射膜を部分的に除去することによりディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報が記録されている請求項 1、3、4、5 に記載の光ディスク。

【請求項 15】ディスク基板上に、膜面垂直方向に磁気異方性を有する磁性膜からなる記録層を少なくとも備えた光ディスクであって、前記記録層の特定部に第 1 記録領域と第 2 記録領域とによって形成された追記情報を備え、前記第 2 記録領域の膜面垂直方向の磁気異方性が前記第 1 記録領域の膜面垂直方向の磁気異方性よりも小さくディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成されことを特徴とする請求項 2、3、4、5 に記載の光ディスク。

【請求項 16】ディスク基板上に、光学的に検出可能な 2 つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなる記録層を少なくとも備えた光ディスクであって、前記記録層の特定部に第 1 記録領域と第 2 記録領域とによって形成された追記情報を備え、前記第 1 記録領域からの反射光量と前記第 2 記録領域からの反射光量とが異なり、前記第 2 記録領域がディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成されことを特徴とする請求項 2、3、4、5 に記載の光ディスク。

【請求項 17】光スポットにより主情報の再生を行う光ディスクの再生方法であって、前記光ディスクの特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報の再生し、少なくとも追記情報の一部に光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを制限された出力禁止である情報信号を含むかどうかを示す追記情報の中のコントロールデータを再生し、前記出力禁止された前記追記情報を有する場合には前記出力禁止の再生信号を記録再生装置の外へ出力しないことを特徴とする光ディスクの再生方法。

【請求項 18】光学ヘッドの少なくとも 1 つの受光素子で受光した検出光からの検出信号、又は複数の前記受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて追記情報の存在の有無を示す主情報の中の識別子の検出を行う手段がさらに備わり、前記識別子の検出を行い前記追記情報の存在を確認した場合には、前記追記情報が記録された前記光ディスクの特定部に前記光学ヘッドを移動させる請求項 17 記載の光ディスクの再生方法。

【請求項 19】少なくとも主情報の再生を行う光スポットを備えた光ディスクの再生装置であって、前記光ディスクの特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報の再生手段を備え、少なくとも追記情報の一部に光ディスクの再生装置の外へ出力されることを制限された出力禁止である情報信号を含むかどうかを示す追記情報の中のコントロールデータを再生し、前記出力禁止された前記追記情報を有する場合には前記出力禁止の再生信号を再生装置の外へ出力しない構成を特徴とする光ディスクの再生装置。

【請求項 20】少なくとも主情報の再生を行う光スポットを備えた光ディスクの再生装置であって、前記光ディスクの特定部に追記情報を備えているかどうかの前記主情報に含まれる識別子を検出する手段と、ディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報の再生手段とを備え、前記識別子により前記追記情報を備えている光ディスクと判断した場合には、前記追記情報に含まれる一部の追記情報が前記光ディスクの再生装置の外への出力されることを制限する出力禁止領域を有するかどうかを示すコントロールデータを再生し、前記コントロールデータにより前記出力禁止領域を有する場合には前記出力禁止領域の再生信号を再生装置の外へ出力しないことを特徴とする光ディスクの再生

装置。

【請求項 21】光学ヘッドの少なくとも 1 つの受光素子で受光した検出光からの検出信号、又は複数の前記受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて追記情報の存在の有無を示す主情報の中の識別子の検出を行う手段がさらに備わり、前記識別子の検出を行い前記追記情報の存在を確認した場合には、前記追記情報が記録された前記光ディスクの特定部に前記光学ヘッドを移動させる請求項 19、20 に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項 22】光ディスクの主情報、および、追記情報を少なくとも光学的に再生する手段を有する光ディスクの記録再生装置であって、前記追記情報に含まれる記録情報による主情報の保護モードの設定の有無を検出する手段を有し、前記保護モードが設定されている前記光ディスクには、個別に記録された前記追記情報を用いた参照作業を行い、主情報の再生に関する制限が解除された場合のみ、前記主情報の再生情報の解読、あるいは復号化による再生を行うことを特徴とする請求項 19、20、21 に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項 23】出力制限された追記情報としては、光ディスクごとに異なる暗号化されたディスク ID を用いることを特徴とする請求項 19、20、21、22 に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項 24】追記情報にに含まれる暗号化されたディスク ID を用いて、主情報を複合化する秘密鍵を作製する手段を有することを特徴とする請求項 19、20、21、22 に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項 25】追記情報から作製された秘密鍵を用いて参照作業、あるいは、主情報の解読、複合化を行うことを特徴とする請求項 19、20、21、22 に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項 26】主情報が記録されていると共に、ディスクごとに異なる追記情報が記録されている光ディスクの再生装置であって、前記主情報を再生する信号再生部と、前記追記情報を再生する追記情報再生部と、前記追記情報に含まれる記録再生装置からの出力を禁止している情報に基づいて情報信号を作製し、前記主情報に前記追記情報から作製された情報を重畳して出力するを特徴とする光ディスクの再生装置。

【請求項 27】光ディスクの記録再生装置からの出力を禁止された追記情報を用いて作成された重畳信号を再生する再生部がさらに備わり、かつ、暗号化された追記情報と前記重畳信号が再生された再生部の双方に相互認証部が設けられ、暗号化された主情報を再生し、互いに認証し合った場合にのみ、前記主情報の暗号を解除、あるいは複合化することを特徴とする請求項 19、20、21、22、26 に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項 28】光ディスクの記録再生装置からの出力を禁止された暗号化された追記情報少なくとも再生する手段を有し、前記暗号化された追記情報と平文の追記情報の再生信号を接続線を通して演算処理装置へ送る手段とを有する請求項 19、20、21、22、26 に記載の光ディスクの再生装置。

【請求項 29】光スポットのより主情報が記録される光ディスクの記録再生装置であって、前記記録再生装置からの出力を禁止されたディスク固有の情報を含む追記情報に基づいて情報信号を作製する手段と、前記作製した情報信号を特定の信号に重畳した信号として主情報として記録する手段とを備えたことを特徴とする光ディスクの記録再生装置。

【請求項 30】重畳する信号としてはディスク ID を用いて作製し、ウォーターマークとして主情報に重畳、あるいは追記情報に付加することを特徴とする請求項 29 記載の光ディスクの記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報の記録、再生、消去が可能な光ディスク等の情報記録媒体、特に、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な追記情報を備えた光ディスク、光ディスクの追記情報の記録方法及び再生方法、並びに、光ディスクの再生装置、及び、光ディスクの記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子計算機、情報処理システムの発達による情報処理量と情報処理速度の急激な増加、及び音響、映像情報のデジタル化に伴い、低価格で大容量、しか

も高速アクセスが可能な補助記憶装置及びその記録媒体、特に光ディスクが急速に普及している。

【0003】

従来の光ディスクの基本構成は、以下のようになっている。すなわち、ディスク基板の上には、誘電体層を介して記録層が形成されている。記録層の上には、中間誘電体層、反射層が順次形成されており、さらにその上にはオーバコート層が形成されている。

【0004】

以下に、上記のような構成を有する光ディスクの動作について説明する。

記録層に磁気光学効果を有する垂直磁化膜を用いた光ディスクの場合、情報の記録及び消去は、レーザ光の照射によって記録層を局部的に補償温度以上の保磁力の小さい温度もしくはキュリー温度付近の温度以上に加熱し、その照射部における記録層の保磁力を低下させて、外部磁界の向きに磁化させることによって行われる（いわゆる『熱磁気記録』によって情報の記録が行われる）。また、その記録信号の再生は、記録時及び消去時のレーザ光よりも小さい強度のレーザ光を記録層に照射し、記録層の記録状態、すなわち磁化の向きに応じて反射光あるいは透過光の偏光面が回転する状況（この回転は、いわゆるカー効果やファラデー効果といった磁気光学効果に基づいて起こる）を検光子を用いて光の強度変化として検出することによって行われる。この場合、逆向きの磁化間の干渉を小さくして高密度記録を行うために、光ディスクの記録層には垂直磁気異方性を有する磁性材料が用いられる。

【0005】

また、記録層の構成として、材料あるいは組成の異なる複数の磁性薄膜を交換結合あるいは静磁結合させながら順次積層させた構成を用いることにより、情報再生時の信号レベルを増大させて、再生信号を検出することも行われている。

【0006】

また、記録層の材料としては、レーザ光を照射したときの光吸収による局所的な温度上昇あるいは化学変化を誘起することによって情報を記録することのできる材料が用いられ、再生時には、記録層の局所的な変化を記録時と強度あるいは

波長の異なるレーザ光を照射し、その反射光あるいは透過光によって再生信号の検出が行われる。

【0007】

また、主情報を基板の凹凸のピットとして形成した場合には、基板上に反射層、及びオーバーコート層が形成され、レーザ光を照射した時のピットの有無による反射光量の差として主情報の再生信号を検出が行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

この光ディスクにおいては、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な追記情報によるディスク情報の保護管理が要求されている。

【0009】

しかし、上記のような構成では、コントロールデータの記録領域であるTOC (Table of Contents) 領域等にディスク情報を記録することは可能であるが、プレピットでディスク情報を記録する場合には、スタンパごとの管理となり、ユーザごとのディスク情報の管理を行うことができないという問題点があった。

【0010】

また、磁性膜あるいは可逆的な相変化材料からなる薄膜を用いて情報を記録する場合には、容易に管理情報の変更、つまり不正な書き換え（改竄）を行うことが可能であるため、光ディスクの中のコンテンツの著作権等の保護管理を行うことはできないという問題点があった。

【0011】

さらに、不可逆な記録方法により追記情報を記録した場合にも、追記情報を再生し記録再生装置から出力可能な場合には、追記情報の内容の改竄、加工により、主情報の管理が不十分になり、不正を行うことが可能性があるという問題点があった。

【0012】

本発明は、従来技術における前記課題を解決するためになされたものであり、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な追記情報を備え、前記追記情報の信号の一部が記録再生装置から出力を禁止した構成の光ディスク

、光ディスクの追記情報の記録方法及び再生方法、光ディスクの再生装置、および光ディスクの記録再生装置、光ディスクの追記情報の記録装置、並びに光ディスクの記録装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明に係る光ディスクの第1の構成は、ディスク基板上に、記録層を少なくとも備えた光ディスクであって、前記記録層の特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報を備え、前記追記情報の一部が記録再生装置から外に出力できないことを特徴とする。この光ディスクの第1の構成によれば、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な追記情報を備えた光ディスクを実現することができる。

【0014】

また、前記本発明の光ディスクの第1の構成においては、追記情報のマーク列の中に出力禁止領域の有無を示す識別子を含むコントロールデータが記録されているのが好ましい。この好ましい例によれば、コントロールデータを再生した時点で、追記情報が出力できるかどうか確実に判断することができる。また、この場合には、ディスク円周方向に複数個配置された追記情報のマーク列の存在の有無を示す識別子がさらに備わっているのが好ましい。この好ましい例によれば、短時間で立ち上げることができる。また、この場合には、マーク列の存在の有無を示す識別子がコントロールデータ内に記録されているのが好ましい。さらに、この好ましい例によれば、コントロールデータを再生した時点で、追記情報が記録されているか否かが分かるため、追記情報を確実に再生することができる。

【0015】

また、前記本発明の光ディスクの第1の構成においては、追記情報を備えた特定部がディスク内周部あるいは外周部であるのが好ましい。この好ましい例によれば、主情報のコントロールデータを確認後、短時間で光学ヘッドを半径方向に移動させることができる。

【0016】

また、前記本発明の光ディスクの第1の構成において、記録層は膜面垂直方向に磁気異方性を磁性膜であるのが好ましい。また、前記本発明の光ディスクの第1の構成においては、第1記録領域と膜面垂直方向の磁気異方性を低下させた第2記録領域により追記情報を記録した磁性膜であるのが好ましい。この好ましい例によれば、光ディスクの記録層の磁化の向きを部分的に変化させることによりへの繰り返し記録再生が可能であり、同じ構成の光学ヘッドを用いて追記情報の再生信号を得ることができる。

【0017】

また、前記本発明の光ディスクの第1の構成においては、記録層が、積層された複数の磁性膜からなるのが好ましい。この好ましい例によれば、再生方式として『CAD』等と呼ばれる磁氣的超解像方式を用いることができるので、レーザ光スポットよりも小さい領域での信号の再生が可能となる。ここでCAD (Center Aperture Detection) は磁氣的超解像の一方式であり、レーザ光スポットの昇温した温度の高い中心部分からのみ信号を検出する方法を言う。

【0018】

また、本発明に係る光ディスクの第2の構成は、ディスク基板上に、光学的に検出可能な2つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなる記録層を少なくとも備えた光ディスクであって、前記記録層の特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報を備え、前記追記情報の一部に記録再生装置の外に出力を禁止している情報信号を含んでいることを特徴とする。この光ディスクの第2の構成によれば、複製防止やソフトの不正使用防止等の著作権保護に利用可能な追記情報を備えた光ディスクを実現することができる。

【0019】

また、前記本発明の光ディスクの第2の構成においては、ディスク円周方向に複数個配置された追記情報のマーク列の存在の有無を示す識別子がさらに備わっているのが好ましい。また、この場合には、マーク列の存在の有無を示す識別子がコントロールデータ内に記録されているのが好ましい。さらに、追記情報のマーク列の中に出力禁止領域の有無を示す識別子を含むコントロールデータが記録

されているのが好ましい。

【0020】

また、前記本発明の光ディスクの第2の構成においては、記録層が、照射される光の照射条件に対応して結晶相とアモルファス相との間で可逆的に相変化するものが好ましい。この好ましい例によれば、結晶相とアモルファス相との間の、原子レベルでの可逆的な構造変化に基づく光学的な特性の違いを利用して情報の記録を行なうことができると共に、特定の波長に対する反射光量あるいは透過光量の差として情報を再生することができる。また、この場合には、追記情報の記録された領域では、照射される光の前記2つの状態の相の間での反射光量の差が10%以上であるのが好ましい。この好ましい例によれば、追記情報である第1記録領域の再生信号を確実に得ることができ、再生情報の検出が容易となる。また、この場合には、記録層がGe-Sb-Te等の合金あるいは有機材料からなるものが好ましい。

【0021】

また、本発明に係る光ディスクの第3の構成は、凹凸のピット等により主情報が記録されると共に、ディスクごとに異なる追記情報、あるいは、その暗号化された出力禁止の追記情報として記録されていることを特徴とする。この光ディスクの第3の構成によれば、以下のような作用を奏することができる。すなわち、ディスクIDと暗号化情報との相関を全く無くした状態で、出力禁止のディスクIDとして追記情報に記録しておけば、ディスクIDからの演算により類推することはできなくなる。このため、不正コピー業者が新たなIDを不正に発行することを防止することができる。

【0022】

また、前記本発明の光ディスクの第3の構成においては、反射膜に凹凸ピットを設けることによって主情報が記録された場合には、前記反射膜を部分的に除去することによって追記情報が記録されているのが好ましい。

【0023】

また、前記本発明の光ディスクの構成においては、追記情報を備えた特定部がディスク内周部あるいは外周部であるのが好ましい。

【0024】

また、本発明に係る光ディスクの主情報の記録方法は、ディスクIDに基づいた特定データを主情報に重畳して記録することを特徴とする。この光ディスクの主情報の記録方法によれば、主情報の重畳信号からディスクIDを検出することが可能となり、不正コピーの出所を明らかにすることができる。

【0025】

また、本発明に係る光ディスクの再生方法は、光スポットにより主情報の再生を行う光ディスクの再生方法であって、前記光ディスクの特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報の再生し、少なくとも追記情報の一部に光ディスクの記録再生装置の外へ出力されることを制限された出力禁止である情報信号を含むかどうかを示すコントロールデータを再生し、前記出力禁止された前記追記情報を有する場合には前記出力禁止の再生信号を記録再生装置の外へ出力しないことを特徴とする。この光ディスクの追記情報の再生方法によれば、出力禁止である追記情報を容易に再生することができ、前記追記情報の内容を改竄することはできない。

【0026】

また、本発明に係る光ディスクの再生装置の構成は、少なくとも主情報の再生を行う光スポットを備えた光ディスクの再生装置であって、前記光ディスクの特定部にディスク半径方向に長いストライプ形状のマークとして形成された追記情報の再生手段を備え、少なくとも追記情報の一部に光ディスクの再生装置の外へ出力されることを制限された出力禁止である情報信号を含むかどうかを示すコントロールデータを再生し、前記出力禁止された前記追記情報を有する場合には前記出力禁止の再生信号を再生装置の外へ出力しない構成を特徴とする。この光ディスクの再生装置の構成によれば、出力禁止の追記情報を容易に識別して再生することができる。

【0027】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、主情報の再生を行う光スポットを備えた光ディスクの再生装置であって、前記光ディスクの特定部に追記情報を備えているかどうかの識別子を検出する手段と、ディスク半径方向に長

いストライプ形状のマークとして形成された追記情報の再生手段とを備え、識別子により前記追記情報を備えている光ディスクと判断した場合には、前記追記情報に含まれる一部の追記情報が前記光ディスクの再生装置の外への出力されることを制限する出力禁止領域を有するかどうかのコントロールデータを再生し、前記制御信号により前記出力禁止領域を有する場合には前記出力禁止領域の再生信号を再生装置の外へ出力しない構成がさらに備わっているのが好ましい。

【0028】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、光学ヘッドの少なくとも1つの受光素子で受光した検出光からの検出信号、又は複数の前記受光素子で受光した検出光からの検出信号の和信号に基づいて追記情報の存在の有無を示す主情報の識別子の検出を行う手段がさらに備わり、前記識別子の検出を行い、前記追記情報の存在を確認した場合に、必要に応じて前記追記情報が記録された前記光ディスクの特定部に前記光学ヘッドを移動させるのが好ましい。この好ましい例によれば、追記情報のストライプとディフェクト等とを容易に判別することができるため、装置の立ち上がり時間を短縮することができ、異なる再生方式の光ディスクであっても、追記情報の再生に互換性をもたせることができる。

【0029】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、主情報、および、追記情報を少なくとも光学的に再生する手段を有する光ディスクの記録再生装置であって、前記追記情報に含まれる記録情報による主情報の保護モードの設定の有無を検出する手段を有し、前記保護モードが設定されている前記光ディスクには、前記追記情報を用いた参照作業を行い、主情報の再生に関する制限が解除された場合のみ、前記主情報の再生情報の復号化による再生を行うことを特徴とする。この構成により、個人、あるいは企業等の管理情報のプロテクトとアクセス権が非常に強化され、情報の不正な流出を防止するなどデータファイル等の情報を保護することができる。

【0030】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、出力制限された追記情報としては、光ディスクごとに異なる暗号化されたディスクIDを用いて参照作

業を行うことを特徴とする。

【0031】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、暗号化されたディスクIDを用いて、主情報を複合化する秘密鍵を作製する手段を有することを特徴とする。

【0032】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、出力禁止された追記情報から作製された秘密鍵を用いて参照作業、あるいは、主情報の解読、復号を行うことが好ましい。

【0033】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、主情報が記録されていると共に、ディスクごとに異なる追記情報が記録されている光ディスクの再生装置であって、前記主情報を再生する信号再生部と、前記追記情報を再生する追記情報再生部と、前記追記情報に含まれる記録再生装置からの出力を禁止している情報に基づいて情報信号を作製し、前記主情報に前記追記情報から作製された情報を重畳することを備えたことを特徴とする。この光ディスクの再生装置の構成によれば、不正コピーして映像情報等の主情報のみを取り出すことを防止でき、コンテンツの出所の調査も可能となる。

【0034】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置においては、光ディスクの記録再生装置からの出力を禁止された追記情報を用いて作成された重畳信号を再生する再生部がさらに備わり、かつ、暗号デコーダと前記重畳信号が再生された再生部の双方に相互認証部が設けられ、暗号化された主情報を再生し、互いに認証し合った場合にのみ、暗号を解除するようにするのが好ましい。

【0035】

また、前記本発明の光ディスクの記録再生装置においては、光ディスクの記録再生装置からの出力を禁止された暗号化された追記情報少なくとも再生する手段を有し、前記暗号化された追記情報と平文の追記情報の再生信号を接続線を通して演算処理装置へ送る手段とを有することを特徴とする。

【0036】

また、前記本発明の光ディスクの記録再生装置においては、光スポットのより主情報が記録される光ディスクの記録再生装置であって、前記記録再生装置からディスクIDを含む追記情報に基づいてウォーターマークとして作成する手段と、前記ウォーターマークを特定データに重畳した主情報あるいは追記情報を記録する手段とを備えたことを特徴とする。本発明の構成によれば、不正コピー、不正使用を防止することができ、コンテンツの著作権を保護することができる。

【0037】

また、本発明に係る光ディスクの再生装置は、主情報が記録されていると共に、ディスクごとに異なる追記情報が記録されている光ディスクの再生装置であって、前記主情報を再生する信号再生部と、前記追記情報を再生する追記情報再生部と、前記追記情報に基づいてウォーターマーク信号を作成し、前記主情報に加えて出力するウォーターマーク付加部とを備えたことを特徴とする。この構成によれば、通常の記録再生システムで主情報から重畳した追記情報を除去して再生できないため、追記情報のみの排除、改竄は困難であるため、不正コピー、不正な使用を防止でき、著作権を保護することができる。

【0038】

また、前記本発明の光ディスクの再生装置の構成においては、光学ヘッドによって再生された再生信号中の主情報の信号を時間軸信号から周波数軸信号に変換して第1変換信号を作成する周波数変換手段と、前記第1変換信号に追記情報を加算又は重畳した混合信号を作成する手段と、前記混合信号を周波数軸信号から時間軸信号に変換して第2変換信号を作成する逆周波数変換手段とをさらに備えているのが好ましい。この好ましい例によれば、ID信号をスペクトル拡散させることができるので、主情報の映像信号の劣化を防止することができるために主情報の再生が容易となると共に、不正使用者の特定にも非常に効果がある。

【0039】

また、本発明に係る光ディスクの記録再生装置の構成は、主情報を記録する光ディスクの記録装置であって、ディスクIDを含む追記情報に基づいて、管理されたノイズを意図的に追加し、完全なコピーを実現できなくするウォーターマー

クを作成する手段と、前記ウォーターマークを特定データに重畳したデータを記録する手段とを備えたことを特徴とする。この光ディスクの記録再生装置の構成によれば、記録したデータからウォーターマークを検出することが可能であり、コンテンツの履歴を明らかにすることができるため、著作権を保護することが可能となる。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

【0041】

まず、第1の実施の形態である光磁気ディスクの構造について説明する。

図1(1)は本発明の光ディスクの平面構成図、図3(a)は第1の実施の形態における光磁気ディスクの構成を示す断面図である。図3に示すように、ディスク基板131の上には、誘電体層132を介して再生磁性膜133、中間遮断膜134、記録磁性膜135からなる3層構造の記録層が形成されている。記録層には、BCA部120a、120bがディスク円周方向に複数個記録されている。記録層の上には、中間誘電体層136、反射層137が順次積層されており、さらにその上にはオーバーコート層138が形成されている。ここでBCA(Burst Cutting Area)は、半径方向に長いストライプ状のマーク(バーコードに似た形状に)を記録した領域のこと言う。

【0042】

次に、本実施の形態における光磁気ディスクの製造方法について説明する。

まず、ポリカーボネート樹脂を用いた射出成形法によって、トラッキングガイドのための案内溝あるいはプレピットが形成されたディスク基板131を作製する。次いで、Arガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより、ディスク基板131の上に、SiN膜からなる膜厚80nmの誘電体層132を形成する。記録層は、キュリー温度 T_{c1} 、保証組成温度 T_{comp1} 、保磁力 H_{c1} であるGdFeCo膜からなる再生磁性膜133と、非磁性の誘電体膜であるSiN膜からなる中間遮断膜134と、キュリー温度 T_{c2} 、保磁力 H_{c2} であるTbFeCo膜からなる記録磁性膜135

とにより構成されており、誘電体層132の上に、磁性膜はArガス雰囲気中でそれぞれの合金ターゲットにDCスパッタリングを施すことにより作製し、非磁性誘電体膜はArガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより順次積層する。次いで、Arガスと窒素ガスを含む雰囲気中でSiターゲットに反応性スパッタリングを施すことにより、記録層の上に、SiN膜からなる膜厚20nmの中間誘電体層136を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でAlTiターゲットにDCスパッタリングを施すことにより、中間誘電体層136の上に、AlTi膜からなる膜厚40nmの反射層137を形成する。最後に、反射層137の上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、スピナーによって3000rpmの回転数で前記紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線を照射して前記紫外線硬化樹脂を硬化させることにより、反射層137の上に、膜厚8μmのオーバーコート層138を形成する。

【0043】

ここで、再生磁性膜133は、膜厚が40nm、キュリー温度 T_{c1} が320℃、補償組成温度 T_{comp1} が310℃、室温では膜面内方向に磁気異方性を有する組成に設定されている。また、中間遮断膜134は、膜厚が20nm、非磁性のSiN膜に設定されている。また、記録磁性膜135は、膜厚が50nm、キュリー温度 T_{c3} が280℃、室温での保磁力 H_{c3} が18キロエルステッドにそれぞれ設定されている。

【0044】

次に、本実施の形態の3層構造の記録層での再生原理について、図6を参照しながら説明する。図6において、128は再生磁界、129a、129b、129cはレーザ光スポット、130は記録ドメイン、133は再生磁性膜、134は中間遮断膜、135は記録磁性膜である。図6に示すように、情報信号の記録ドメイン130は記録磁性膜135に記録されるが、室温では、再生磁性膜133は膜面内方向に磁気異方性を有しており、しかも記録磁性膜135の磁化の大きさが小さいため、記録磁性膜135からの静磁界は磁化は中間遮断膜134により遮断されたままであり、再生磁性膜133に転写されない。従って、信号再生時に、レーザ光スポット129aの低温部129bは記録磁性膜135の信号

が再生磁性膜 133 に転写されない。しかしながら、レーザ光スポット 129a の高温部 129c では、再生磁性膜 133 の温度が補償組成温度近傍まで上昇し、再生磁性膜 133 の磁化が減少することにより膜面垂直方向の磁化が誘起され、しかも、温度上昇により記録磁性膜 135 の磁化が大きくなるために、静磁界による磁気結合が働くため、記録磁性層 135 の方向に再生磁性膜 133 の磁化の方向が転写される。このため、情報信号の記録ドメイン 130 はレーザ光スポット 129a の一部である低温部 129b がマスクされた状態となる。従って、レーザ光スポット 129a の中心部分の高温部 129c からのみ記録信号の再生が可能となる。この再生方式は、再生磁性膜 133 と記録磁性膜 135 との間に中間遮断膜 134 を設けることによる静磁界が働く構成であって、しかも、光スポット 129a の中心の高温部分のみ記録磁性層 135 の信号が再生磁性膜 133 に転写するので、静磁界方式による『CAD』と呼ばれる磁氣的超解像方式であり、この再生方式を用いることにより、レーザ光スポットよりも小さい領域での信号の再生が可能となる。

【0045】

また、それぞれの磁性層の間での交換結合力を用い、レーザ光スポットの低温部のみから信号の再生が可能な『FAD』、あるいは、レーザ光スポットの高温部のみから信号の再生が可能な『RAD』と呼ばれる磁氣的超解像方式を用いた場合であっても、同様の再生が可能となる。

【0046】

次に、本実施の形態の光磁気ディスクにおける追記情報の記録方法について、図 5 に示す追記情報の記録装置のブロック図を参照しながら説明する。

【0047】

図 5 (a) は本発明の実施の形態におけるレーザ記録装置を示すブロック図、図 5 (b) は本発明の実施の形態における追記情報の記録装置の光学構成を示す図である。

【0048】

本発明では、追記情報は DVD 用ディスクの記録再生装置と共用にするため、追記情報の記録方式として RZ (Return to Zero) 記録が用いら

れ、記録信号のフォーマットも互換性のある技術内容としている。

【0049】

まず、着磁機を用いて本実施例の光磁気ディスクの記録層の磁化の向きを一方向に揃える。第1の実施の形態の光磁気ディスクの記録層の記録磁性膜135は、18キロエルステッドの保磁力を有する垂直磁化膜であるため、着磁器の電磁石の磁界の強さを20キロガウスに設定し、上記光磁気ディスクを通過させることにより、記録層の磁化の向きを一方向に揃えることができる。

【0050】

次いで、図5(b)のレーザ記録装置の集光部414示すように、YAGレーザ等の高出力レーザ412とシリンドリカルレンズ417のような一方向収束レンズ417を用いて、半径方向に長い長方形のストライプ形状のレーザ光を記録層の上に収束させ、BCA部120a、120bをディスク円周方向に複数個記録する。記録した信号は、BCAリーダを用いてBCA部120a、120bを検出し、PE（フェーズエンコード）復調して記録データと比較し、記録データと一致すれば、追記情報の記録を完了する。

【0051】

尚、本実施形態の光磁気ディスクの場合には、反射率の変動幅が10%以下となるため、フォーカス制御等には全く影響がない。

【0052】

次に、追記情報のBCA信号の再生原理について説明する。

図3(a)のBCA部120a、bと非BCA部120c、dの膜面に垂直な方向でのカーヒステレシスループを図7に示す。図7に示すように、熱処理されているBCA部120aのカー回転角及び垂直磁気異方性は大幅に劣化していることが分かる。このように、BCA部120aはレーザ光の照射によって熱処理されているため垂直磁気異方性が低い（面内方向の磁気異方性が支配的である）ために、膜面垂直方向での残留磁化が無くなっているため、光磁気記録を行うことができなくなり、検出信号は出力されない。しかし、記録層のBCA部以外の部分（非BCA部120c）に照射された場合には、その部分は膜面に垂直な一方向に磁化されているために、反射光の偏光面が回転し、2分割したPD（フォ

トディテクタ)の差動信号が出力され、この結果、図3(b)に示すような、偏光面の回転による差動信号による追記情報の再生波形が得られる。以上のように、BCA再生信号は光磁気記録再生用の光学ヘッドを用いて、迅速にBCA部の追記情報の信号を検出することができる。

【0053】

実際に、光磁気ディスクの場合のBCA記録の記録パワーは、図5に示すような構成の、松下電器産業(株)製のBCAトリミング装置『BCA記録装置(YAGレーザ50Wランプ励起CWQパルス記録)』を用いて、光磁気ディスクの光投入面側からBCA信号を記録できる。この時、レーザ光の記録電流を8~9Aに設定することにより、図8の再生波形が得られ、偏光顕微鏡にのみBCA像が観察され、光学顕微鏡では観察できない。

【0054】

次に、本実施の形態の光磁気ディスクの記録再生装置について、図10、図11を参照しながら説明する。なお、DVD-ROMあるいはDVD-RAM、DVD-R等の光ディスクの場合には、図11の本発明の光学構成図に示すような光学ヘッドとは構成及び再生信号の検出方法が異なるものの、図10に示すように、光ディスクの再生装置の基本構成、基本動作は共通である。

【0055】

図11は本発明の第1の実施の形態における光磁気ディスクの記録再生装置の光学構成を示す図である。図11において、155は光磁気ディスクの光学ヘッドであり、154はパルス発生器、141はレーザ光源、142はコリメートレンズ、143は偏光ビームスプリッタ、144はレーザビームを光磁気ディスク上に集光するための対物レンズ、146は光磁気ディスクからの反射光を信号再生方向とフォーカス・トラッキング制御方向とに分離するハーフミラー、147は光磁気ディスクからの反射光の偏光面を回転させる $\lambda/4$ 板、148は光磁気ディスクから反射光を偏光方向によって分離する偏光ビームスプリッタ、149、150は受光素子、153はフォーカス・トラッキングの受光部である。また、140は本実施の形態の光磁気ディスク、151は磁気ヘッド、152は磁気ヘッド駆動回路である。

【0056】

図11に示すように、レーザ光源141から射出された直線偏光のレーザビームは、コリメートレンズ142で変換されて平行光のレーザビームとなる。このレーザビームは、P偏光のみが偏光ビームスプリッタ143を通過し、対物レンズ144で集光されて光磁気ディスク140の記録層に照射される。このとき、通常の記録データの情報（主情報）は、垂直磁化膜の磁化の方向（上向きと下向き）を部分的に変化させることによって記録されており、光磁気ディスク140からの反射光（又は透過光）は、磁気光学効果による磁化状態に応じた偏光面の回転として変化する。このように偏光面の回転した反射光は、偏光ビームスプリッタ143で反射した後、ハーフミラー146によって信号再生方向とフォーカス・トラッキング制御方向とに分離される。信号再生方向に分離された光は、 $\lambda/4$ 板147によって偏光面が 45° 回転した後、偏光ビームスプリッタ148

によってP偏光成分とS偏光成分それぞれに進行方向が分離される。2方向に分離された光は、受光素子149、150によってそれぞれの光量として検出される。そして、偏光面の回転の変化は、2つの受光素子149、150によって検出された光量の差動信号として検出され、この差動信号によってデータ情報の再生信号が得られる。また、ハーフミラー146によって分離されたフォーカス・トラッキング制御方向の光は、フォーカス・トラッキング受光部153により対物レンズ144のフォーカス制御とトラッキング制御に利用される。

【0057】

本実施の形態の光磁気ディスクの追記情報であるBCA領域では、主情報と同様の再生方式を用いて検出される。図4に示すように、熱処理されているBCA部120a、bは、垂直磁気異方性が大幅に劣化している（図7のヒステリシスループ120a）。記録層の作製時あるいは信号の再生時に垂直磁化膜の磁化の向きを一方向に揃えているので、垂直磁気異方性の大きい熱処理されていない非BCA部120c、dに入射したレーザビームは、その偏光面が磁化の向きに応じて一方向に θ_k だけ回転して反射される。これに対し、熱処理され、垂直磁気異方性が大幅に劣化しているBCA部120a、bでは、カー回転角が非常に小さくなっているため、入射したレーザビームは、その偏光面がほとんど回転せずに反射される。

【0058】

ここで、図10の光磁気ディスクの記録再生装置を用いて、BCA領域の再生時に垂直磁化膜の磁化の向きを一方向に揃える方法としては、光磁気ディスク140の記録層の記録磁性膜135がキュリー温度以上となるように、4mW以上のレーザ光を照射しながら、磁気ヘッド151によって200エルステッド以上の一定の磁界を光磁気ディスク140に印加することにより可能である。この結果、BCA領域の追記情報は、記録層の偏向方向の変化として主情報と同じ差動信号で検出することができる。

【0059】

また、本実施の形態においては、差動信号によって追記情報を検出しているが、この再生方式を用いれば、偏光を伴わない光量変動成分をほぼキャンセルする

ことができるので、光量変動によるノイズを低減する上で有効である。

【0060】

実際に本実施例の追記情報を検出した場合の波形写真をトレースすると、図8(a)の差動信号の波形写真、図8(b)の、加算信号の波形写真のように再生波形を示す。図8(a)に示すように、差動信号では十分な振幅比の識別情報のパルス波形が検出されていることが分かる。このとき、記録層は磁気特性のみの変化であり、記録層の一部が結晶化した場合であっても、平均屈折率の変化は5%以下であるため、光磁気ディスクからの反射光量の変動は10%以下となる。従って、反射光量の変化に伴う再生波形の変動は非常に小さい。

【0061】

尚、本実施の形態においては、記録層の記録磁性膜135の磁化の向きを一方向に揃えた後（着磁した後）に、追記情報としてのBCA信号をを記録、あるいは、記録再生装置を用いてBCA信号を記録したディスクにレーザ光を照射しながら一方向の磁界を印加する方法を説明しているが、ストロボ光等を照射して記録層の温度を上昇させながら、記録層の垂直磁化膜の磁化の向きを一方向に揃えることも可能である。

【0062】

本実施の形態の光磁気ディスクの記録層235は、室温では18キロエルステッドの保磁力を有するが、ストロボ光、レーザ光等を照射して100℃以上に昇温させると、保磁力は6キロエルステッド以下となるため、室温で着磁する場合の磁界よりも小さい磁界である8キロエルステッド以上の磁界を印加することによって記録層の磁化の向きを一方向に揃えることができる。

【0063】

また、本実施の形態における記録層は、再生磁性膜133、中間遮断膜134、記録磁性膜135からなる3層構造であるが、少なくとも記録磁性膜135の熱処理を施した部分の膜面に垂直な方向の磁気異方性を著しく低下させ、ほぼ面内方向の磁気異方性が支配的な特性とすることにより、追記情報を記録することができる。

【0064】

ここで、記録層を構成する磁性膜のキュリー温度及び保磁力等は、組成の選択及び垂直磁気異方性の大きさの異なる各種元素の添加により、比較的容易に変化させることができるので、光磁気ディスクに要求される記録再生条件に応じて、光磁気ディスクの記録層の構成、作製条件と追記情報の記録条件を最適に設定することができる。

【0065】

尚、上記第1の実施の形態においては、ディスク基板131としてポリカーボネート樹脂、誘電体層132、136としてSiN膜、磁性膜としてTbFeCo膜、GdFeCo膜、TbFe膜がそれぞれ用いられているが、ディスク基板131としてはガラスあるいはポリオレフィン、PMMA等のプラスチックを用いることができ、誘電体層132、136としてはAlN等の他の窒化物の膜、あるいはTaO₂等の酸化物の膜、あるいはZnS等のカルコゲン化物の膜、あるいは、それら2種類以上を用いた混合物の膜を用いることができ、磁性膜としては材料あるいは組成の異なる希土類金属-遷移金属系フェリ磁性膜、あるいはMnBi、PtCo等のあるいはその他の垂直磁気異方性を有する磁性材料を用いることができ、記録層の構成も、一層のみの構成、あるいはさらに多層膜構成であってもよい。

【0066】

また、上記第1の実施の形態においては、3層構造の記録層の記録磁性膜135の垂直磁気異方性を劣化させて追記情報を記録しているが、再生磁性膜133、記録磁性膜135のうち少なくとも1つの磁性膜の垂直磁気異方性あるいは再生磁性膜133、中間磁性膜134、記録磁性膜135のすべての磁性膜の垂直磁気異方性を劣化させた場合であっても、同様の効果が得られる。

【0067】

次に、本発明の追記情報のフォーマット構成を図1のディスク構成の平面図、および図2の追記情報の物理フォーマットの構成図を用いて説明する。図2に示すのは、追記情報の一方式である光磁気ディスクのMBCA信号の物理フォーマットである。図2に示すように、MBCA信号の中に、コントロールデータ111が含まれた構成になっている。また、コントロールデータ111の識別子によ

って、(a) 示す全てのMBCAデータ113が再生し出力可能な場合と、(b) 示す再生時に出力禁止の情報112が含まれたフォーマットとに区別された構成となっている。

【0068】

ここで、本実施例の追記情報を用いた再生方法の手順について、図9のフローチャートを用いて説明する。

【0069】

ディスクが挿入される(ステップ302)と、まず、フォーカス、トラッキングが設定され(ステップ301a)、正常なディスクではリードイン領域でフォーカスオンされ、再生可能な状態となり(ステップ301b)、TOC(Control Data)が再生される(ステップ(301c))。ここでリードイン領域あるいはTOCが再生されない場合にはエラーなって停止する。

【0070】

図1に示すように、本発明の光ディスクにおいては、主情報のTOC領域103のTOCの中にストライプ有無識別子104がビット信号で記録されている。このため、TOCを再生した時点で、ストライプが記録されているか否かが分かる。次いで、ストライプ有無識別子104が0か1かが判別される(ステップ301d)。ストライプ有無識別子104が0の場合には、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し(ステップ303)、回転位相制御に切り替えて通常の主情報のデータ領域110のデータが再生が行われる(ステップ303)。

【0071】

ストライプ有無識別子104が1の場合、DVD-ROMのように両面タイプのディスクでは、ストライプが再生している面と逆の面、つまり裏面に記録されているか否か(裏面存在識別子106が1か0か)が判別される(ステップ301e)。裏面存在識別子106が1の場合には、光ディスクの裏面の記録層を再生する(ステップ301p)。尚、単板構造の光磁気ディスクの場合には、裏面識別子106は常に0である。また、再生装置によっては、自動的に光ディスクの裏面を再生することができない場合には、『裏面再生指示』を出力して表示する。ステップ301d、301eで再生中の面にストライプが記録されているこ

とが判断した場合には、光学ヘッドが光ディスクの内周部のストライプの領域 101 に移動し、回転速度制御に切り替え、CAV 回転させてストライプの TOC 領域の信号 111 を再生する（ステップ 301f）。

【0072】

ここで、ストライプの TOC 領域の信号 111 の再生により、ストライプ信号の中に記録再生装置からの出力が制限されている領域 112 が存在しない場合には（ステップ 301g）、ストライプの信号 113 を再生し（ステップ 304a）、ストライプの信号 113 の再生が完了したか否か判別され（ステップ 304b）、ストライプの信号 113 の再生が完了している場合には、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し（ステップ 304c）、再び回転位相制御に切り替えて通常の CLV 再生が行われ、ストライプの信号 113 が付加されたピット信号あるいは主情報のデータが再生される（ステップ 304d）。

【0073】

ストライプの TOC 領域の信号 111 を再生により、ストライプ信号の中に記録再生装置からの出力が制限されている情報信号 112 が存在する場合には（ステップ 301g）、ディスクの記録情報の保護モードの設定を開始し、まず、保護モードのコマンドを設定し、残りの追記情報 112、113 の再生を行う（ステップ 301h）。ここで、設定可能なコマンド以外の保護モードが光ディスクに設定されている場合には、エラーとなってディスクの再生が停止する。

【0074】

保護モードのコマンドが設定され、ストライプの追記信号 112、113 の再生が完了すると（ステップ 301i）、暗号化されたメディア ID から秘密鍵の検出が行われる（ステップ 301j）。ここで、前記メディア ID は暗号化あるいは情報を変調して記録してある信号であり、記録再生装置からの出力が禁止されている情報 112 であるため、ディスクの再生時にユーザ側で再生することはできない。

【0075】

次に、前記秘密鍵あるいはそれを利用して作製した情報信号を用いて、保護されているデータファイルの再生コマンドを設定する（ステップ 301k）。こ

ここで、設定可能なコマンド以外の保護モードのデータファイルに設定されている場合には光ディスクに設定されている場合には、保護ファイルの再生モードに入ることはできない。保護されているデータファイルの再生コマンドが設定されると、保護ファイルのデコードを開始する（ステップ3011）。保護ファイルのデコードが完了しない場合には、再度秘密鍵の情報の確認（ステップ301k）から繰り返す。ここで、一定回数以上保護ファイルの再生コマンドを設定できない場合には、エラーとしてディスクの再生が停止する（ステップ301m）。デコードが完了すると、ファイルを閉じ、保護モード解除され（ステップ301n）、保護ファイル以外の主情報のデータが再生可能な状態となる。

【0076】

保護ファイルのデコードが完了しない場合にも（ステップ301m）、再度データの再生コマンドの設定（301k）から繰り返す。

【0077】

ここで、所定回数以上再生コマンドが設定されない場合にも、ディスクの再生は終了する。

【0078】

ストライプ101の再生が完了し、保護モードが解除された場合には（ステップ301n）、光学ヘッドが光ディスクの外周部に移動し（ステップ303）、再び回転位相制御に切り替えられ、通常のピット信号のデータと主情報の信号のデータの再生が行われる。

【0079】

このように、TOC等のピット領域にストライプ有無識別子104が記録されていることにより、ストライプ101を確実に再生することができる。また、ストライプ信号の中に含まれるコントロールデータ111により、ストライプの追記情報一部が記録再生装置からの出力が禁止された信号112を含む光ディスクかどうか容易に判別できる。

【0080】

ここで、本実施例のストライプで形成された追記情報に含まれるコントロールデータ111としては、図2に示すように、4バイトの同期符号として設定し、

“00000000”の場合には、追記情報は記録再生装置から出力再生可能であり、コントロールデータが111が“00000010”の場合には追記情報に含まれる188バイトの情報のうち、28バイトの追記情報112が記録再生装置からの出力を禁止するという構成である。

【0081】

このように、ストライプの追記情報一部に記録再生装置からの出力が禁止された信号112を含む光ディスクの場合には、ディスクIDあるいは秘密鍵に関するストライプ情報112をユーザ側で再生することは不可能であり、非常に強力に主情報を保護された光ディスクが実現できる。

【0082】

また、図1に示すように、TOCには追記ストライプデータ有無識別子105とストライプ記録容量が記録されているため、新たに、追記情報を追加して、ディスク保護モードに関するデータの加工、変更を行うことはできない。さらに、追記回数識別子が記録されている場合には、第1回目の追記情報のストライプ101と第2回目の追記情報のストライプ107のデータを識別することができるため、追加しての記録も不可能となる。

【0083】

また、ストライプ裏面存在識別子106により裏面にストライプが記録されていることが分かるため、DVD等の両面型の光ディスクの場合であっても、バーコードのストライプ101を確実に再生することができる。また、DVD-ROMのように、ストライプが両面ディスクの両方の反射膜を貫通する場合には、裏面からも読むことができる。

【0084】

また、図1に示すように、TOCには追記ストライプデータ有無識別子105とストライプ記録容量が記録されている。従って、第1回目のトリミングのストライプ101が既に記録されている場合に、第2回目のトリミングのストライプ107をどの容量だけ記録可能かを計算することができる。このため、TOCデータによって追記情報の記録装置が第2回目のトリミングを行うとき、どれだけ記録することができるかを判別することができる。その結果、360°以上記録

しすぎて第1回目のトリミングのストライプ101を破壊してしまうことを防止することができる。尚、図1に示すように、第1回目のトリミングのストライプ101と第2回目のトリミングのストライプ107との間にピット信号1フレーム以上の空白部108を設けることにより、前のトリミングデータを破壊してしまうことを防止することができる。

【0085】

上記の再生手順で光ディスクの再生を行うが、復調動作については、図10の光ディスクの記録再生装置を用いて簡単に説明する。

【0086】

図10に示すように、追記情報のBCA信号が記録された光ディスク140aでは、主情報のコントロールデータ103に、BCAが存在するか否かを示すストライプ有無識別子104（図1参照）が記録されている。ROMディスク10のように両面タイプの場合には、信号面側10aが中にくるように2枚の透明基板が貼り合わされた構成となっており、記録層10aが1層の場合と記録層10a、10bの2層の場合とがある。記録層が2層の場合には、光学ヘッド155に近い第1の記録層10aのコントロールデータに、BCAが存在するか否かを示すストライプ有無識別子104が記録されている。この場合、BCAは第2の記録層10bに存在するので、まず、第1の層記録層10aに焦点を合わせ、第2記録領域10bの最内周に存在するコントロールデータの半径位置に光学ヘッド155を移動させる。コントロールデータは主情報であるため、EFM又は8-15又は8-16変調されている。このコントロールデータの中のストライプ裏面存在識別子1106が‘1’の場合にのみ、1層、2層部切換部597で、焦点を第2の記録層10bに合わせてBCAを再生する。

【0087】

主情報の信号は、第1レベルスライサー590を用い、一般的な第1スライスレベル515でスライスすると、デジタル信号に変換される。この信号は、第1復調部528におけるEFM復調部525又は8-15変調復調部526又は8-16変調復調部527で復調され、ECCデコーダ36でエラー訂正されて出力される。この主情報の中のコントロールデータを再生し、ストライプ有無識別

子104が‘1’の場合にのみBCAを読みに行く。ストライプ裏面存在識別子106が‘1’の場合、CPU523は1層、2層部切換部597に指示を出し、焦点調節部598を駆動して、第1の記録層10aから第2の記録層10bへ焦点を切り替える。同時に、追記情報の記録領域101の半径位置（DVD規格の場合には、コントロールデータの内周側の22.3mmから23.5mmの間に記録されているBCA）に光学ヘッド155を移動させて、BCAを読み取る。

【0088】

BCA領域では、図1（5）の再生信号に示すようなエンベロープが部分的に欠落した信号が再生される。第2レベルスライス部529において第1スライスレベル515よりも低い光量の第2スライスレベル516を設定することにより、BCAの偏光面の回転無いBCA部、あるいは、反射層欠落したBCA部が検出され、デジタル信号が再生される。この信号は、第2復調部530のPE-RZ復調部530aで復調され、ECCデコーダ530bでECCデコードされて、追記情報であるBCAデータとして出力される。このように、第1復調部528で主情報が復調再生され、第2復調部530で追記情報であるBCAデータが復調再生される。

【0089】

しかしながら、本実施例の光磁気ディスクでは、出力禁止の追記情報112は、第2復調部からBCA出力部550へは出力されず、残りの再生信号のみ出力させる。

【0090】

ここで、追記情報は、最短の記録周期＝30μm、最大半径＝23.5mmの制限から、フォーマット後の最大容量は188bytes以下に限定され、本実施例では、4bytesをコントロールデータに、28bytesを再生時に出力禁止の暗号化された情報として記録できる。

【0091】

このように、追記情報の中に、コントロールデータと、再生時に出力禁止の暗号化された情報を用いるにより、追記情報によるファイルの保護、不正なコピー

を防止できる、光ディスクと光ディスクの再生装置を実現することができる。

【0092】

図4 (a) は本発明の第2の実施の形態における光ディスクの構成を示す断面図である。図4 (a) に示すように、ディスク基板311の上には、誘電体層312を介して結晶相とアモルファス相との間を可逆的に変化し得る相変化材料からなる記録層313が形成されている。記録層313のBCA領域には、BCA部310a、bがディスク円周方向に複数個記録されている。記録層313の上には、中間誘電体層314、反射層315が順次積層されており、さらにその上にはオーバーコート層316が形成されている。そして、第1の光ディスクのみオーバーコート層316を有する2枚のディスクが接着層317によって貼り合わされている。尚、同じ構成の2枚の光ディスクがホットメルト法によって貼り合わされた構成であってもよい。

【0093】

次に、本実施の形態における光ディスクの製造方法について説明する。

まず、ポリカーボネート樹脂を用いた射出成形法によって、トラッキングガイドのための案内溝あるいはプレピットが形成されたディスク基板311を作製する。次いで、Arガス雰囲気中でZnSSiO₂ ターゲットに高周波(RF)スパッタリングを施すことにより、ディスク基板311の上に、ZnSSiO₂ 膜からなる膜厚80nmの誘電体層312を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でGeSbTe合金ターゲットにRFスパッタリングを施すことにより、誘電体層312の上に、GeSbTe合金からなる膜厚20nmの記録層313を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でZnSSiO₂ ターゲットにRFスパッタリングを施すことにより、記録層313の上に、ZnSSiO₂ 膜からなる膜厚60nmの中間誘電体層314を形成する。次いで、Arガス雰囲気中でAlCrターゲットにDCスパッタリングを施すことにより、中間誘電体層314の上に、AlCr膜からなる膜厚40nmの反射層315を形成する。次いで、反射層315の上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、スピンコーターによって3500rpmの回転数で前記紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線を照射して前記紫外線硬化樹脂を硬化させることにより、反射層315の上に、膜厚5μmのオ

ーバーコート層 316 を形成する。これにより、第 1 の光ディスクが得られる。一方、オーバーコート層を形成することなく第 2 の光ディスクを作製する。最後に、ホットメルト法により、接着剤を硬化させて接着層 317 を形成し、第 1 の光ディスクと第 2 の光ディスクとを貼り合わせる。

【0094】

ここで、Ge-Sb-Te 合金からなる記録層 313 への情報の記録は、微小スポットに絞り込んだレーザ光を照射することにより、照射部に局所的な変化が生じること、すなわち結晶相とアモルファス相との間の、原子レベルでの可逆的な構造変化に基づく光学的な特性の違いが生じることを利用して行われる。また、記録された情報は、特定の波長に対する反射光量あるいは透過光量の差を検出することによって再生される。

【0095】

上記のような光学的に検出可能な 2 つの状態の間を可逆的に変化し得る薄膜からなる記録層を備えた光ディスクは、高密度で書き換えが可能な可換媒体として DVD-RAM 等に応用される。

【0096】

本実施の形態における追記情報の記録方法は、上記第 1 の実施の形態の場合とほぼ同様である。すなわち、YAG レーザ等の高出力レーザとシリンドリカルレンズのような一方向収束レンズを用いて、長方形のストライプ形状のレーザ光を記録層 313 の上に収束させ、BCA 部 310 をディスク円周方向に複数個記録する。本実施の形態の光ディスクは、記録層 313 に主情報記録時よりも高出力のレーザ光が照射されると、相転移による過大な結晶化による構造変化が生じる。このため、非可逆的に BCA 部 310 a、b を記録することが可能となり、さらに高出力が照射されると記録膜 313 が除去される。このように、BCA 部 310 a、b は、結晶相の非可逆な状態として記録されるのが好ましい。そして、このようにして BCA 部 310 a、b を記録することにより、追記情報が記録された BCA 領域の BCA 部 310 a、b と非 BCA 部 310 c、d とでは反射光量が変わるので、DVD-ROM の再生装置の光学ヘッドによって追記情報を再生することができる。この場合、光ディスクからの反射光量の変動は 10% 以

上であるのが好ましく、平均屈折率の変化を5%以上とすることにより、反射光量の変動を10%以上に設定することができる。また、DVD-RAMの場合には、記録層の過大な構造変化を生じさせるのみでなく、DVD-ROMと同様に、保護層あるいは反射層の一部を欠損させることによって、BCA領域での信号による反射光量の変動が所定値以上とすることが可能となる。またこの時、貼り合わせ構造であるため、信頼性にも問題はない。

【0097】

上記のように第2の実施の形態における追記情報の記録装置と記録方法は、第1の実施形態と同様である。但し、第1の実施形態では、記録層の磁気異方性のみを劣化させているのに対し、本実施例では、反射光量を所定値以上変化させる必要があるため、追記情報の記録パワー、記録条件の設定は異なる。また、同じ記録パワーに設定した場合であっても、光磁気ディスクの場合にはアウトフォーカスして記録する、あるいは、フィルターを介して記録パワーを低下させて記録する方法であっても良い。

【0098】

また、ASMO等の高密度光磁気ディスクでは、図11に示す構成の光学ヘッド155を用いて追記情報の再生が行なわれるため、本実施例の記録再生装置とは光学ヘッドの構成と、記録信号の検出方法、再生条件は異なるが、本願発明の追記情報の中に、出力禁止領域を用いた構成により、第1の実施形態で説明したフローチャートと同様の手順で、ディスク内の主情報の著作権を強力に管理、保護することが可能になる。

【0099】

尚、上記第2の実施の形態では、GeSnTe合金の相変化材料を用いたが、有機材料、あるいはその他の相変化材料、構造変化する材料を用いても、2つの状態の間で光学的に変化する材料であれば良い。

【0100】

このように、光磁気ディスクあるいはDVD-RAMのように、書き換え型の光ディスクだけでなく、DVD-ROM、あるいはDVD-Rのような光ディスクであっても、ディスク固有の追記情報の中に、コントロールデータと、再生時

に出力禁止であって暗号化された情報信号を用いるにより、追記情報によるファイルの保護、不正なコピーを防止できる、光ディスクと光ディスクの再生装置を実現することができる。

【0101】

次に、実際にコンテンツプロバイダーのコンテンツの管理保護する手段について説明する。

【0102】

まず、コンテンツの入ったディスク作製までの手順について、図12を用いて説明する。図12に示すように、ディスク製造部19の中で、まず、映画等のオリジナルのコンテンツ3は、MPEGエンコーダ4により、ブロック化され可変長符号化されて、画像圧縮されたMPEG等の圧縮ビデオ信号となる。この信号は、BCA信号で作製される暗号鍵20を用いて暗号エンコーダ14でスクランブルがかけられる。このスクランブルされた圧縮ビデオ信号は、原盤作製機5によって原盤6上にピット状の信号として記録される。この原盤6と成形機7により、ピットの記録された大量のディスク基板8が製造され、反射層形成機15によってアルミ等の反射膜が形成される。2枚のディスク基板8、8aを貼り合わせ機9によって貼り合わせ、貼り合わせディスク10を完成させる。また、光磁気ディスクの場合には、上記スクランブルされた圧縮ビデオ信号が記録層に光磁気信号として記録される。また、単板構造のディスクの場合には、貼り合わせなしでディスク140が完成する。また、DVD-RAM300の場合には、同様に、上記スクランブルされた圧縮ビデオ信号が記録層に記録され、2枚のディスク基板が貼り合わせ機9によって貼り合わされて、貼り合わせディスクが完成する。DVD-RAM300では、片面のみに記録層を有するシングルタイプと、両面に記録層を有するダブルタイプの2通りのディスク構成が可能である。また、DVD-Rディスクについても、同様の方法で作製が可能である。

【0103】

次に、コンテンツプロバイダーが、追記情報を記録することによるディスクの再生方法について説明する。

【0104】

図13はディスク製造装置と再生装置のブロック図である。図13に示すように、ディスク製造部19により、同じ内容のROM型又はRAM型の貼り合わせディスクあるいは単板ディスク10が製造される。ディスク製造装置21においては、ディスク10a、10b、10c、・・・にBCAレコーダ13を用いて、ディスク一枚一枚ごとに異なるID等の識別符号12a、12b、12cを含むBCAデータ16a、16b、16cがPE変調部17によりPE変調され、YAGレーザを用いてレーザトリミングされ、ディスク10上に円形バーコード状のBCA18a、18b、18cが形成される。以下、BCA18が記録されたディスク全体を、BCAディスク11a、11b、11cと呼ぶ。図13に示すように、これらのBCAディスク11a、11b、11cのピット部あるいは記録信号は全く同じである。しかし、ディスクごとに、BCA18に1、2、3と異なるIDが暗号化され、出力禁止の情報として記録されている。映画会社等のコンテンツプロバイダは、この異なるIDをIDデータベース22に記憶する。同時に、ディレクトリの出荷時にBCAを読むことのできるバーコードリーダー24でBCAデータを読み取り、どのIDのディスクをどのシステムオペレータ23、つまり、CATV会社や放送局や航空会社に供給したかの供給先と供給時間をIDデータベース22に記憶する。

【0105】

このことにより、どこのシステムオペレータにどのIDのディスクをいつ供給したかの記録が、IDデータベース22に記録される。また、IDの暗号化、あるいは、再生時に出力を禁止した情報のコンテンツプロバイダーで設定することにより、特定用途のBCAディスクを作製でき、不正コピーの防止、あるいは不正コピーが大量に出回った場合の供給したBCAディスク11の特定トレースすることができる。

【0106】

以上、CATV等でコンテンツのみを供給する場合について説明してきたが、コンテンツを記録してあるBCA信号が記録されたディスクを販売する場合にも同様にコンテンツの保護ができる。

【0107】

図13のBCAディスクを一般ユーザに販売する場合には、第1の実施形態の記録再生装置と同様の構成の記録再生装置を用いるればよい。この時、図9のフローチャートに示したように、上記BCAディスクの出力禁止領域の暗号化したID情報を読み取り、記録再生装置内で秘密鍵を作製し、保護ファイルを解読するという第1の実施形態と同様の記録再生方法でディスクの著作権を保護することができる。

【0108】

さらに、通信回線を用いて秘密鍵を提供する方式であればより確実なコンテンツの管理が可能となる。つまり、図9のフローチャートで、(ステップ301i)の暗号化されたメディアID等を再生した時点で、コンテンツプロバイダー、あるいはソフトの管理業者に再生情報を通信回線を用いて送る。そうすると、コンテンツプロバイダー側で、メディアID情報の暗号の解読と照合が行われ、正規のディスクであれば、コンテンツのスクランブルを解除する秘密鍵に関する情報が供給される。その秘密鍵に関する情報を用いて、プロテクトされているコンテンツのファイルをデコードして再生する(ステップ301l)。この場合、ディスクID等、各コンテンツ固有の追記情報は常に管理できるため、不正な追記情報の使用については容易に発見できる。

【0109】

この場合、ディスクIDと暗号化方式と全く相関を無くした状態で、暗号化されたメディアIDをBCAに記録しておけば、IDから演算により類推することはできなくなる。つまり、著作権者だけがIDとその暗号化演算との関係を知っていることになる。このため、不正コピー業者が新たなIDあるいはそれを暗号化した情報を不正に発行することを防止することができる。

【0110】

さらに、ICカードのカードID等のユーザ固有の情報から特定の演算を用いてスペクトル信号を発生させ、ディスクのID信号38に加えることにより暗号化することができる。この場合、メディアIDとユーザの個人情報の両方の照合が必要であるため、不正なID情報の発行がさらに困難になる。しかも、著作権者は、ソフトの流通IDと再生装置のIDの双方を確認することができるため、

不正コピーの追跡つまりトレースがさらに容易となる。

【0111】

さらに、コンテンツを保護する方法は、図16の記録再生装置の記録部に示すように、BCAを記録したディスク140に映像信号等の主情報を記録する場合には、まず、異なるIDを含むBCA信号をBCA再生部39によって読み取り、追記情報のBCA信号により作製した信号をウォーターマークとして重畳することにより映像信号を変換し、変換後の映像信号をBCAディスク140(10、300)に記録する。また、BCA信号が重畳された映像信号が記録されたBCAディスク140(10、300)から映像信号を再生する場合には、まず、ディスクのBCA信号をBCA再生部39で読み取り、ディスクのID1として検出し秘密鍵を作製する。この時秘密鍵を作製する方法は、記録再生装置内での照合し供給される。この秘密鍵の照合と作製、供給は、通信回線を利用してのシステムオペレータ、あるいはソフトの管理業者により行っても構わない。

【0112】

次に、映像信号に重畳されたディスク固有の情報を、ウォーターマーク再生部でディスクID2として検出される。BCA信号ID1から作製された秘密鍵が、映像信号の重畳信号から読み取られたディスクID2とを比較し、秘密鍵が重畳信号と一致しない場合には、映像信号の再生が停止される。その結果、不正にコピーされ、BCA信号に隠された情報と異なった信号が重畳されたディスクからは、映像信号を再生することができない。一方、両者が一致した場合には、BCA信号から読み出されたID情報を含む複合鍵を用いて、ウォーターマークが重畳された映像信号がデスクランブラー31によってスクランブル解除され、映像信号として出力される。

【0113】

上記のような方式で、通信回線を利用して映像情報を送る場合には、図13のディスク製造装置21によって暗号化されたBCA情報を含むBCAディスク10a、10b、10cは、システムオペレータ23a、23b、23cの再生装置25a、25b、25cに送られる。

【0114】

ここで、システムオペレータ側の動作について、図14を用いて説明する。図14は再送信装置の詳細を示すブロック図である。また、図17は原信号と各映像信号の時間軸上の波形と周波数軸上の波形を示す図である。

【0115】

図14に示すように、CATV局等に設置される再送信装置28には、システムオペレータ専用の再生装置25aが設けられており、この再生装置25aには映画会社等から供給されたBCAディスク11aが装着される。光学ヘッド29によって再生された信号のうちの主情報は、データ再生部30によって再生され、デスクランブラー31によってスクランブルが解除され、MPEGデコーダ33によって画像の原信号が伸長された後、ウォーターマーク部34に送られる。ウォーターマーク部34においては、まず、図17(1)に示す原信号が入力され、FFT等の周波数変換部34aによって時間軸から周波数軸に変換される。これにより、図17(2)に示すような周波数スペクトル35aが得られる。周波数スペクトル35aは、スペクトラム混合部36において、図17(3)に示すスペクトルを有するID信号と混合される。混合された信号のスペクトル35bは、図17(4)に示すように、図17(2)に示す原信号の周波数スペクトル35aと変わらない。つまり、ID信号がスペクトル拡散されたことになる。この信号は、IFFT等の逆周波数変換部37によって周波数軸から時間軸に変換され、図17(5)に示すような原信号(図17(1))と変わらない信号が得られる。周波数空間でID信号をスペクトル拡散しているので、映像信号の劣化は少ない。

【0116】

ここで、ID情報に関する信号38の作製方法について説明する。

BCA再生部39によってBCAディスク11aから再生されたBCAデータは、デジタル署名照合部40において、ICカード41等から送られた公開鍵等によって署名が照合される。NGの場合には、動作が停止する。OKの場合には、データが改竄されていないため、IDはそのままウォーターマークデータ作成部41aに送られる。ここで、BCAデータに含まれる暗号化された情報信号を用いて、図17(3)に示すID信号に対応したウォーターマークの信号として

発生させる。しかながら、この追記情報は、記録再生装置ではドライブ外に出力されないため、信号の加工、改竄はできない。

【0117】

尚、ここでもIDデータやICカード41のカードIDから演算を行って、秘密鍵の信号を発生させてもよい。

【0118】

図15に示すように、違法コピーされる場合には、映像信号49aは、VTR55によってビデオテープ56に記録され、大量の違法コピーされたビデオテープ56が世に出回り、著作権者の権利が侵害される。しかし、本発明のBCAを用いた場合、映像信号49aにも、ビデオテープ56から再生された映像信号49b（図18参照）にも重畳されたウォーターマークがついている。ウォーターマークは周波数空間で付加されているため、容易に消すことはできない。通常の記録再生システムを通して消えることはない。

【0119】

ここで、ウォーターマークの検出方法について、図17を用いて説明する。

違法コピーされたビデオテープやDVDレーザディスク等の媒体56は、VTRやDVDプレーヤ等の再生装置55aによって再生され、再生された映像信号49bはウォーターマーク検出装置57の第1入力部58に入力され、FFTやDCT等の第1周波数変換部59aによって図17(7)に示すような違法コピーされた信号のスペクトラムである第1スペクトラム60が得られる。一方、第2入力部58aには元のオリジナルコンテンツ61が入力され、第2周波数変換部59aによって周波数軸に変換されて、第2スペクトラム35aが得られる。このスペクトラムは、図17(2)のようになる。第1スペクトラム60と第2スペクトラム35aとの差分を差分器62でとると、図17(8)のような差分スペクトラム信号63が得られる。この差分スペクトラム信号63をID検出部64に入力させる。ID検出部64においては、IDデータベース22からID=n番目のウォーターマークパラメータが取り出されて(ステップ65)、入力され(ステップ65a)、ウォーターマークパラメータに基づくスペクトラム信号と差分スペクトラム信号63とが比較される(ステップ65b)。次いで、ウォーターマークパラメータに基づくスペクトラム信号と差分スペクトラム信号63とが一致するか否かが判別される(ステップ65c)。両者が一致すれば、ID=nのウォーターマークであることが判るので、ID=nと判断される(ステップ65d)。両者が一致しない場合には、IDが(n+1)に変更されて、IDデータベース22からID=(n+1)番目のウォーターマークパラメータが取り出され、同じステップが繰り返されて、ウォーターマークのIDが検出される。IDが正しい場合には、図17の(3)と(8)のようにスペクトルが一致する。こうして、出力部66からウォーターマークのIDが出力され、不正コピーの出所が明らかとなる。

【0120】

以上のようにしてウォーターマークのIDが特定されることにより、海賊版ディスクや不正コピーのコンテンツの出所を追跡することができるので、著作権が保護される。

【0121】

尚、実施例としてスペクトラム拡散方式のウォーターマーク部を用いて説明し

たが、他のウォーターマーク方式を用いても同様の効果が得られる。

【0122】

DVD-RAMディスク300や光磁気ディスク140の場合には、図10に示すDVD記録再生装置あるいは光磁気記録再生装置を持つCATV局等のコンテンツプロバイダにおいて、暗号化されたBCAのID番号を1つの鍵として、暗号化されたスクランブルデータが、コンテンツプロバイダから通信回線を介して利用者側の別の記録再生装置に送られ、CATV局等のDVD-RAMディスク300aあるいは光磁気ディスク140aに一旦記録される。このスクランブル信号を記録したのと同じ光磁気ディスク140aから再生するときは、正規の使用方法であるため、図10に示すように、BCAを読み、BCA出力部750から得られた暗号化されたBCAデータから秘密鍵を作製しデスクランブル部つまり暗号デコーダ534aでスクランブルが解除される。そして、MPEGデコーダ261でMPEG信号が伸長され、映像信号が得られる。しかし、正規の使用方法の光磁気ディスク140aに記録されたスクランブルデータを別の光磁気ディスク140bにコピーした場合、つまり不正に使用した場合には、再生したときにディスクのBCAデータが異なるため、スクランブルデータを解くための正しい秘密鍵が得られず、暗号デコーダ534aでスクランブルが解除されない。このため、映像信号は出力されない。このように、不正に2枚目以降の光磁気ディスク140bにコピーされた信号は再生されないため、著作権が保護される。結果的に、1枚の光磁気ディスク140aにしかコンテンツは記録再生できないこととなる。図4に示すDVD-RAMディスク300の場合にも同様に、1枚のDVD-RAMディスクにしか記録再生することができない。本願発明では、上記暗号化されたBCA信号が記録再生装置から出力されないため、BCAデータのみ出力して取り出し、上記秘密鍵を解読、変更することはできない。

【0123】

さらに強化したいソフトの保護を行う場合には、まず、利用者側の光磁気ディスク140aのBCAデータをコンテンツプロバイダ側に通信回線を介して送る。次に、コンテンツプロバイダ側では、このBCAデータをウォーターマーク記録部264においてウォーターマークとして、映像信号を埋め込んで送信する。

利用者側では、この信号を光磁気ディスク240aに記録する。再生時には、ウォーターマーク再生照合部262において、記録許可識別子とウォーターマークのBCAデータ等と、BCA出力部750から得られたBCAデータとを照合し、一致する場合にのみ複合再生を許可する。これにより、著作権の保護はさらに強くなる。この方法では、光磁気ディスク140aから直接VTRテープにデジタル／アナログコピーされても、ウォーターマーク再生部263によってウォーターマークを検出することができるので、デジタル不正コピーの防止もしくは検出を行うことができる。図10に示すDVD-RAMディスク300aの場合にも同様に、デジタル不正コピーの防止もしくは検出を行うことができる。

【0124】

ここで、光磁気記録再生装置あるいはDVD記録再生装置にウォーターマーク再生部263を設ける、コンテンツプロバイダから受信した信号に『1回記録可能識別子』を示す暗号化した情報を付加することにより、ソフトの保護はより強化される。この時、記録防止部265によって記録が許可されようになれば、記録防止部265と『1回記録済み識別子』とにより、2枚目のディスクへの記録つまり不正コピーが防止される。

【0125】

また、『1回記録済み』を示す識別子と予めBCA記録部120に記録された光磁気ディスク140aの個別ディスク番号を、ウォーターマーク記録部264により、ウォーターマークとして記録信号にさらに重畳して埋め込んで光磁気ディスク140aに記録することもできる。

【0126】

さらに、追記情報として、ウォーターマークやスクランブルの鍵に時間情報入力部269より、レンタル店等のシステムオペレータより許可された日付情報を追加した鍵をスクランブル部271で与えたり、パスワード271aに合成する信号を用いることも可能である。この時、再生装置側で、パスワード271aやBCAデータやウォーターマークを用いて日付情報を再生照合すると、暗号デコーダ534aにおいては、例えば『3日間使用可能』のようにスクランブル鍵の解除可能期間を制限することも可能である。再生装置から出力されない追記情報

であるので、このような時間情報を含んだレンタルディスクシステムに使用することもできる、この場合も、さらコピーは防止され、著作権保護は強力で、不正使用は非常に困難となる。

【0127】

また、図10の記録回路266に示すように、スクランブルの暗号鍵の一部にBCAデータを用い、1次の暗号化した追記情報と2次の暗号化した追記情報にBCAデータを用いることにより、再生装置のウォーターマーク再生部263で双方をチェックすれば、さらに強力に不正コピーを防止することができる。

【0128】

上記したように、ASMOに用いられている光磁気ディスクあるいはDVD-RAMのように書換え可能な光ディスクであっても、本発明の追記情報の出力できない固有情報を用いることにより、ウォーターマークやスクランブルを用いた著作権保護がより強化される。

【0129】

また、上記実施の形態における追記情報は、DVDディスクと光磁気ディスクで、情報信号のフォーマット等が共通にできるため、図9のフローチャート図に示すような追記情報の再生手順により、同じ構成の記録再生装置により、互換性のある光ディスクであれば、その種類に関係無く共通にコンテンツの保護、管理ができる信頼性の高い光ディスク、及び、その記録再生装置を実現できる。

【0130】

また、本実施の形態では、使用するソフトあるいはコンテンツごとの出力制限された追記情報の送信と、コンテンツプロバイダーからの秘密鍵に関する情報の提供にICカードからの利用料の支払方法等を組み合わせれば、映像情報のペーパービュー等、コンテンツごとの課金システムも実現可能となる。さらに、コンテンツの利用に対する課金方法についても、本願発明の出力を制限された追記情報により、光ディスクごとの設定が可能となる。

【0131】

さらに、出力制限された追記情報を含む上記実施形態の方法の追記型光ディスク、あるいは書換型光ディスクと記録再生装置において、個人管理の情報のデ

ータファイル、あるいは、企業で利用するシステムとして社員の個別情報を付加して暗号化すれば、個人データ、あるいは、企業内での情報のデータファイルに利用されている光ディスクごとのアクセス権の設定まで可能となる。特に、個人のプライバシーに関する情報等、特定の利用者以外にプロテクトされた情報のセキュリティがより強化されたシステムを実現することが可能であり、このようにプロテクトされ保護管理されたデータファイルへの外部からのアクセスは、非常に困難になる。

【0132】

さらに、本発明の追記情報の中に暗号化したBCA情報とと秘密鍵とを組み合わせたシステムにより、ROMディスクあるいはRAMディスクに同じ信号を映像信号に重畳して記録すれば、仮想的なウォーターマークを実現することができ、この結果として、本発明の光ディスクと再生装置を用いることにより、再生装置から出力される映像信号には全てコンテンツプロバイダーの発行したID情報に相当するウォーターマークが埋め込まれることになる。従来のディスクごとに映像信号を管理する方法に比べて、ディスクコストとディスク生産時間を大幅に削減することができる。

【0133】

また、上記実施の形態においては、2枚貼り合わせ型のDVDのROMディスク、RAMディスク又は単板構造の光ディスクを用いて説明したが、本発明によれば、ディスクの構成によらずディスク全般にわたって同じ効果を得ることができる。すなわち、そのほかのROMディスクやRAMディスクあるいはDVD-Rディスク、光磁気ディスクにおいても、各説明をDVD-Rディスク、DVD-RAMディスク、光磁気ディスクに読み替えても、同様の効果が得られるが、その説明は省略する。

【0134】

さらに、上記実施の形態においては、記録層がCAD方式の3層構造からなる光磁気ディスクを例に挙げて説明したが、FAD方式、RAD方式あるいはダブルマスク方式の磁氣的超解像再生が可能な光磁気ディスク、あるいは従来の光磁気ディスクであってもよい。また、従来の光ディスク、DVD-ROM、DVD

—RAM、DVD-R、さらに高密度化のために片面から2層以上の記録層の情報を読み出す構成であっても、上記実施の形態に示す追記情報のディスク構成と記録再生方式により、光ディスクのソフトの管理情報を容易に追記情報に記録することができるため、コンテンツの複製を防止することができる優れた光ディスクを提供できる。

【0135】

また、本発明の実施の形態では光ディスクで説明したが、その他の記録媒体である磁気テープ、光テープや、磁気ディスク、光カードや磁気カード、半導体メモリ装置にも展開できるものであり、本発明の範囲であることは自明である。

【0136】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、光ディスクの追記情報を用いた構成と、前述の簡易な方法により、ソフトの著作権の保護管理が容易にでき、非常に強力な、コンテンツの複製を防止策を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態における光ディスクの平面構成図と信号の記録再生波形図

【図2】

本発明の一実施の形態における光ディスク追記情報の物理フォーマットを示す図

【図3】

本発明の実施の形態における光磁気ディスクの構成を示す断面図と追記情報の信号再生波形図

【図4】

本発明の第2の実施の形態における光ディスクの構成を示す断面図と追記情報の信号再生波形図

【図5】

本発明の実施の形態における追記情報の記録装置を示すブロック図と追記情報の記録装置のレーザ部の斜視図

【図 6】

本発明の実施の形態における磁氣的超解像を用いた光磁気ディスクの構成を示す平面図と断面図

【図 7】

本発明の実施の形態における光磁気ディスクの記録層の熱処理されている B C A 部と、熱処理されていない非 B C A 部との膜面に垂直な方向でのカーヒステリシスループを示す特性図

【図 8】

本発明の実施の形態における光磁気ディスクの記録電流 8 A の時の B C A 信号の差分信号波形を示すトレース図とその加算信号波形を示すトレース図

【図 9】

本発明の実施の形態における光ディスクの出力を制限された信号を含む追記情報を再生する手順を示すフローチャート図

【図 10】

本発明の実施の形態における光ディスク（光磁気ディスク、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R ディスク）の記録再生装置示すブロック図

【図 11】

本発明の一実施の形態における光磁気ディスクの記録再生装置の光学構成を示す図

【図 12】

本発明の実施の形態における光ディスクの製造装置の中のディスク製造部を示すブロック図

【図 13】

本発明の実施の形態におけるコンテンツプロバイダーのディスク製造装置とシステムオペレータの再生装置を示すブロック図

【図 14】

本発明の実施の形態におけるシステムオペレータ側の再送信装置全体と再生装置を示すブロック図

【図 15】

本発明の実施の形態におけるユーザー側の受信機とシステムオペレータ側の再送信装置を示すブロック図

【図 16】

本発明の実施の形態における光ディスクの記録再生装置を示すブロック図

【図 17】

本発明の実施の形態における原信号と各映像信号の時間軸上の波形と周波数軸上の波形を示す図

【図 18】

本発明の実施の形態における光ディスクのウォーターマーク検出装置を示すブロック図

【符号の説明】

- 3 コンテンツ
- 4 MPEGエンコーダ
- 5 原盤作成機
- 6 原盤
- 7 成形機
- 8 基板
- 9 貼り合わせ機
- 10 貼り合わせディスク
- 11 BCAディスク
- 12 識別符号 (ID情報)
- 13 BCAレコーダ
- 14 暗号エンコーダ
- 15 反射層、保護層形成機
- 17 モータ
- 19 ディスク製造部
- 20 暗号鍵
- 21 ディスク製造装置
- 22 IDデータベース

- 23 システムオペレータ
- 25 再生装置
- 26 ID発生部
- 27 ウォーターマーク作成パラメータ発生部
- 28 再送信装置
- 29 光学ヘッド
- 30 データ再生部
- 31 デスクランブラー
- 32 相互認証部
- 33 MPEGデコーダー
- 34 ウォーターマーク部
- 34 a 周波数変換部
- 35 周波数スペクトル
- 36 スペクトラム混合部
- 37 逆周波数変換部
- 38 ID信号
- 39 BCA再生部
- 40 デジタル署名照合部
- 41 ICカード
- 42 出力部
- 43 MPEGエンコーダー
- 44 暗号鍵
- 45 第2スクランブラー
- 46 送信部
- 49 映像信号（ウォーターマーク入り）
- 50 受信機
- 51 第2デスクランブラー
- 52 MPEGデコーダ
- 53 出力部

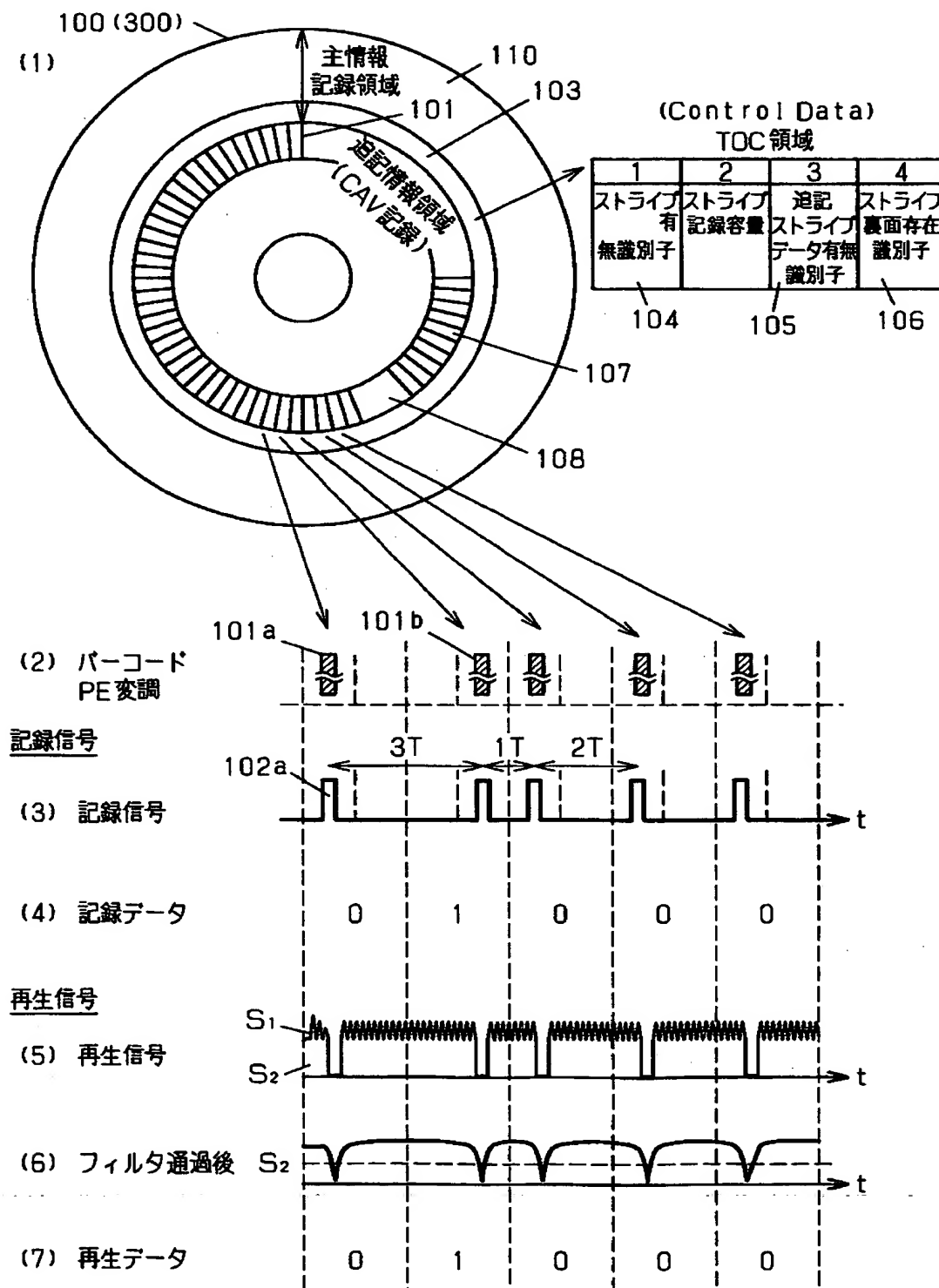
- 54 モニター
- 55 VTR
- 56 記録媒体
- 57 ウォーターマーク検出装置
- 58 第1入力部
- 59 第1周波数変換部
- 60 第1スペクトラム
- 61 オリジナルコンテンツ
- 62 差分器
- 63 差分スペクトラム信号
- 64 ID検出部
- 100 光ディスク
- 101 追記情報
- 103 主情報のコントロールデータ
- 104 ストライプ有無識別子
- 105 追記ストライプデータ有無識別子
- 106 裏面存在有無識別子
- 107 第2の追記情報
- 108 ストライプ空白部
- 110 主情報
- 111 MBCAコントロールデータ
- 112 出力禁止のMBCA情報
- 113 再生可能なMBCA情報
- 120a, 120b BCA部
- 120c, 120d 非BCA部
- 129a 光スポット
- 129b 光スポット内の低温部分
- 129c 光スポット内の高温部分
- 130 記録ドメイン

- 131 ディスク基板
- 132 誘電体層
- 133 再生磁性膜
- 134 中間遮断膜
- 135 記録磁性膜
- 136 中間誘電体層
- 137 反射層
- 138 オーバーコート層
- 140 光磁気ディスク
- 266 記録回路
- 269 時間情報入力部
- 301 (ストライプ有無識別子を再生するフローチャートの) ステップ
- 310 a, 310 b BCA部
- 310 c, 310 d 非BCA部
- 311 ディスク基板
- 312 誘電体層
- 313 記録層
- 314 中間誘電体層
- 315 反射層
- 316 オーバーコート層
- 317 接着層
- 407 ECCエンコーダ
- 408 シリアル番号発生部
- 409 入力部
- 410 PE-RZ変調部
- 411 レーザ発光回路
- 412 YAGレーザ
- 413 クロック信号発生部
- 414 集光部

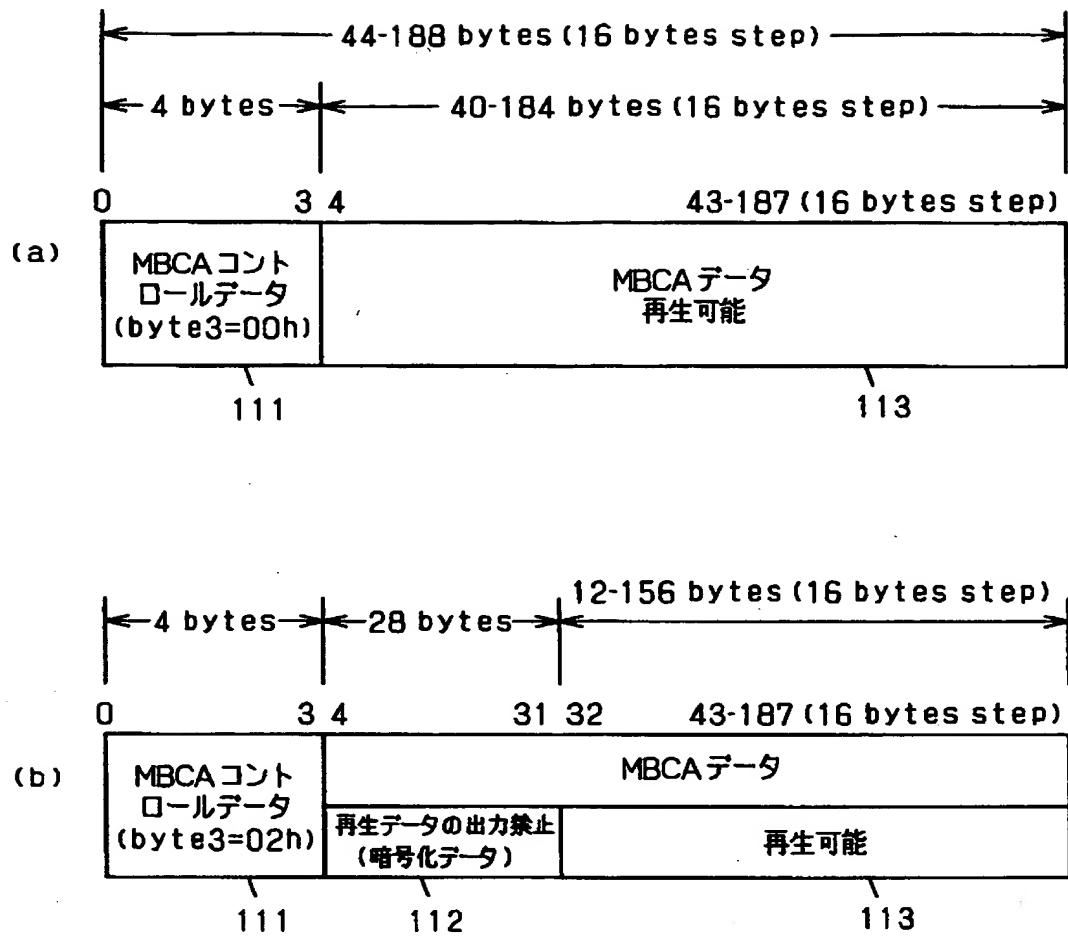
- 415 モータ
- 416 回転センタ
- 417 シリンドリカルレンズ
- 418 マスク
- 419 集束レンズ
- 420 第1タイムスロット
- 421 第2タイムスロット
- 422 第3タイムスロット
- 429 レーザ電源回路
- 430 暗号エンコーダ
- 523 CPU
- 525 EFM変調復調部
- 526 8-15変調復調部第2記録領域
- 527 8-16変調復調部
- 528 第1復調部
- 530 第2復調部

【書類名】 図面

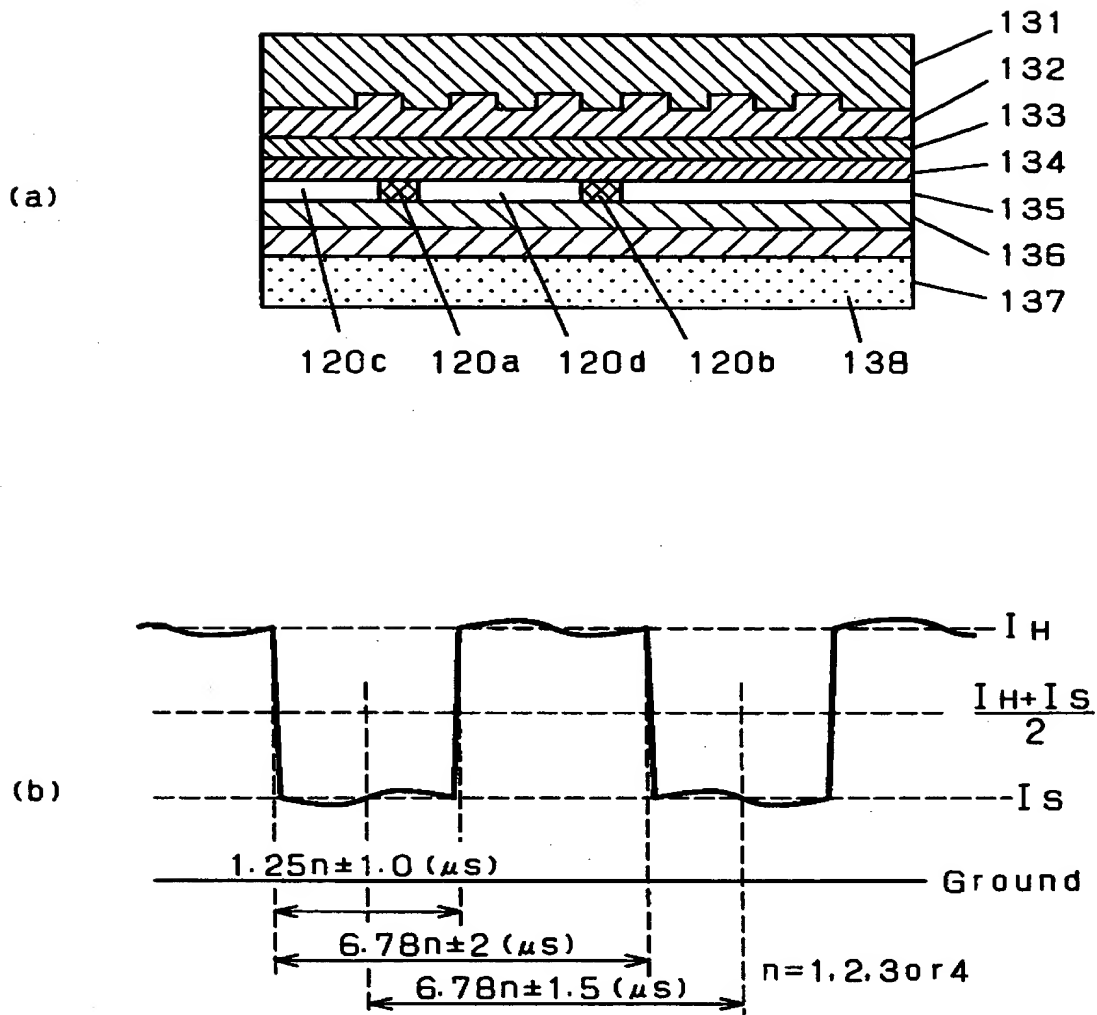
【図 1】



【図 2】



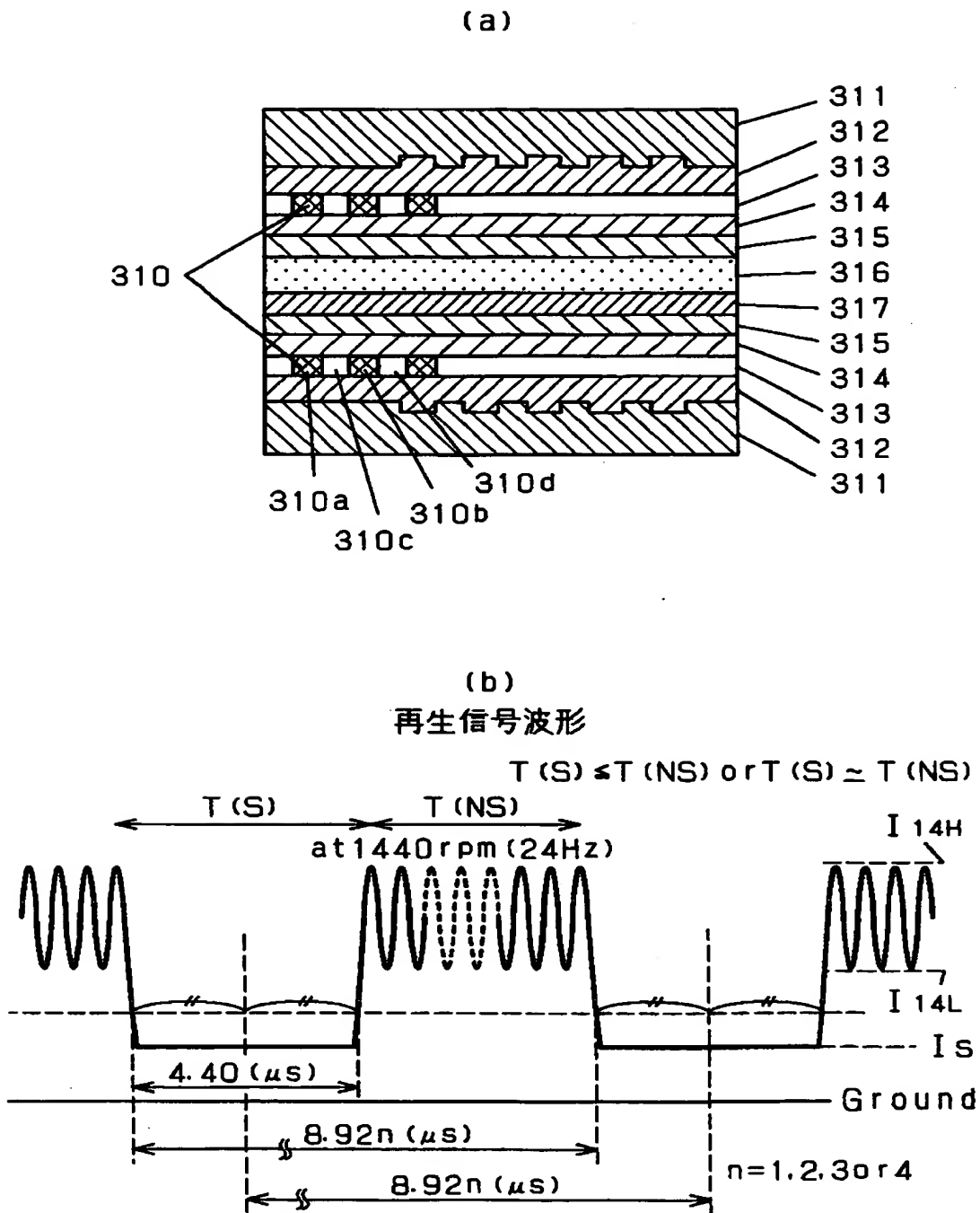
【図 3】



Rotational Speed = 1800 rpm (30Hz)

$$I_S / I_H \leq 0.25$$

【図4】

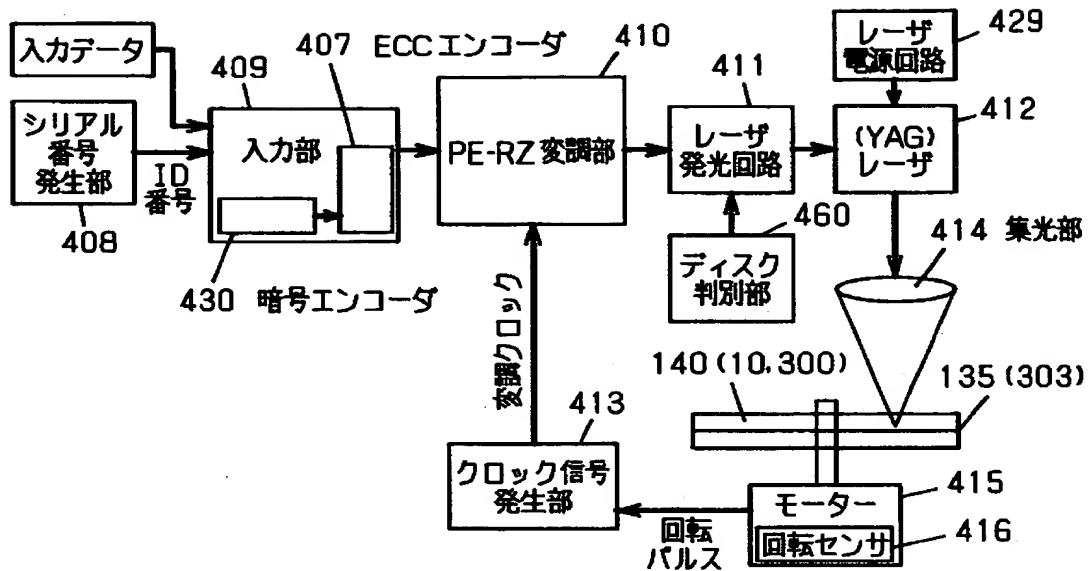


反射率の規定 $I_S / I_{14H} \leq 0.1$

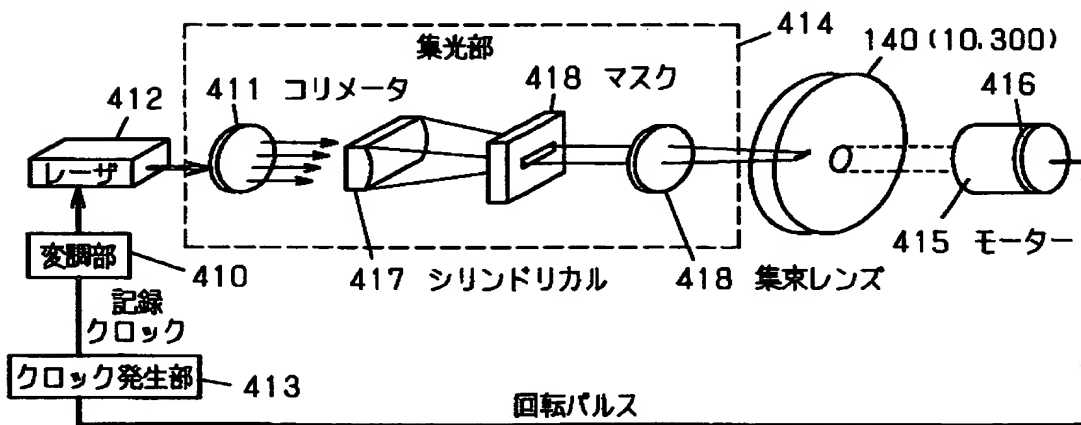
【図 5】

追記情報の記録装置のブロック図

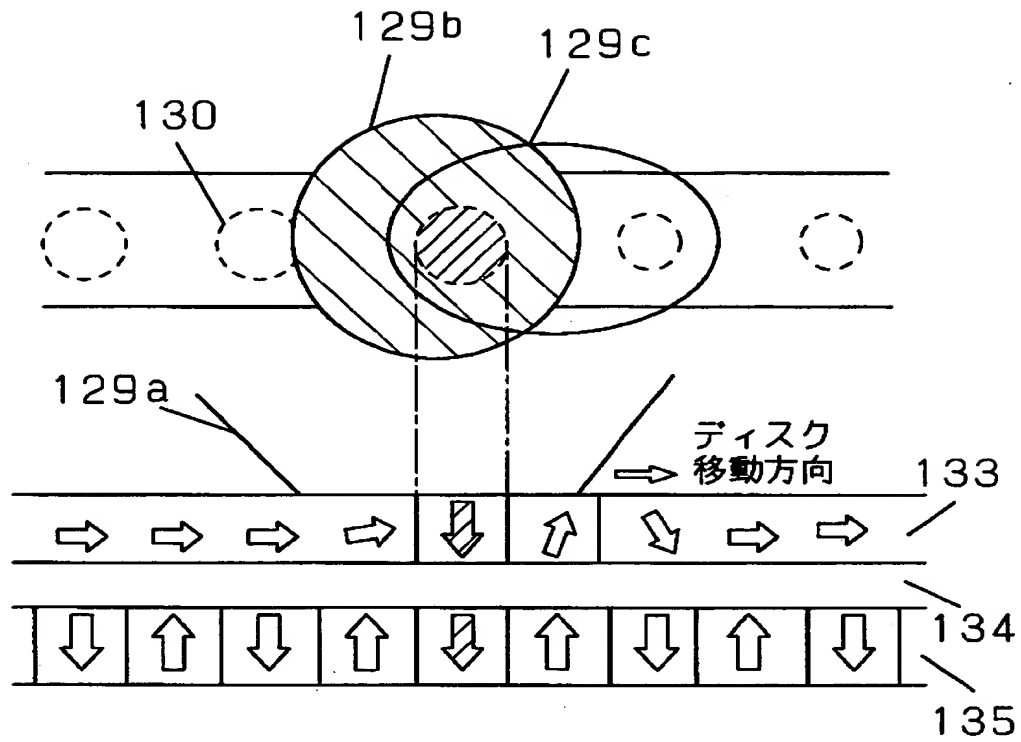
(a)



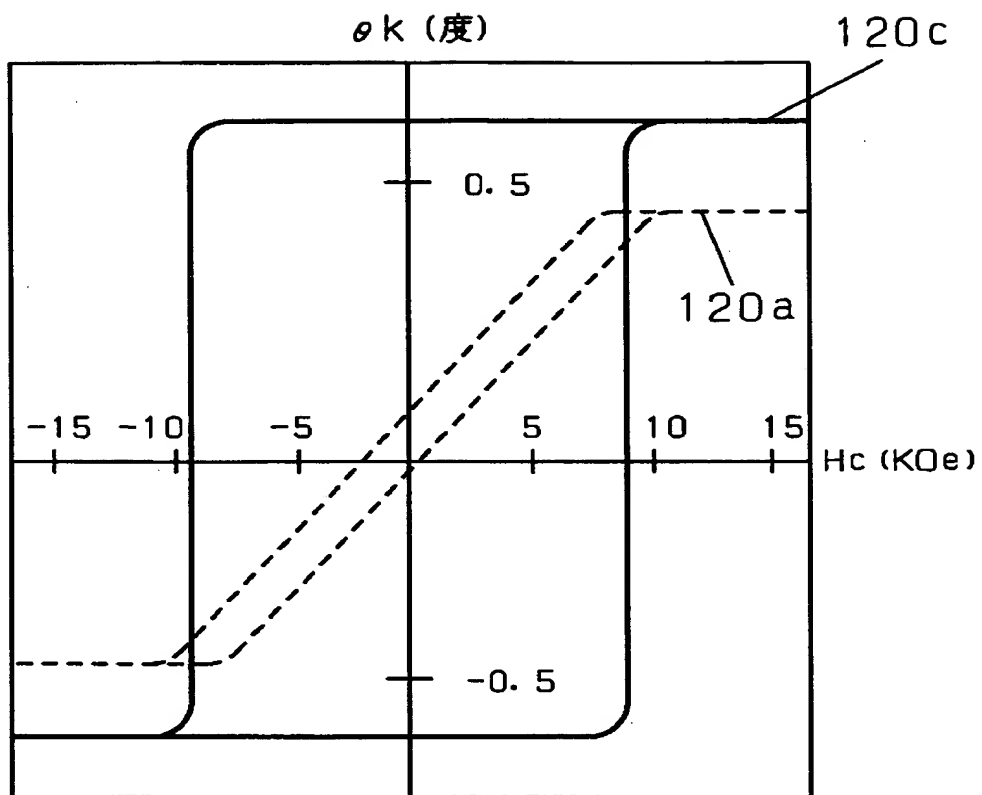
(b)



【図6】

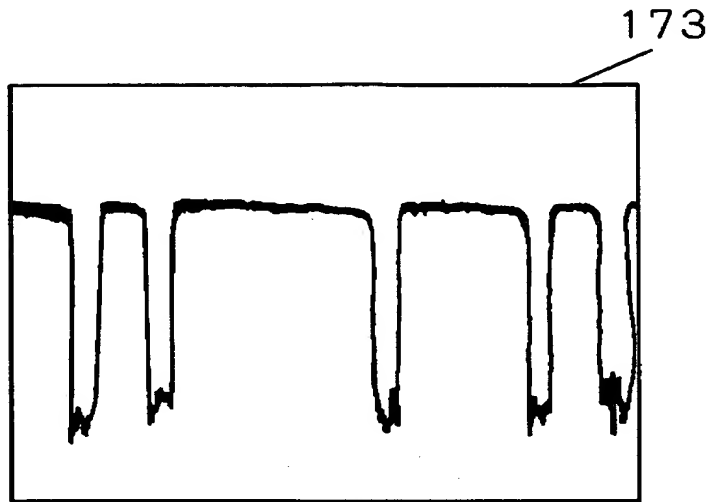


【図 7】

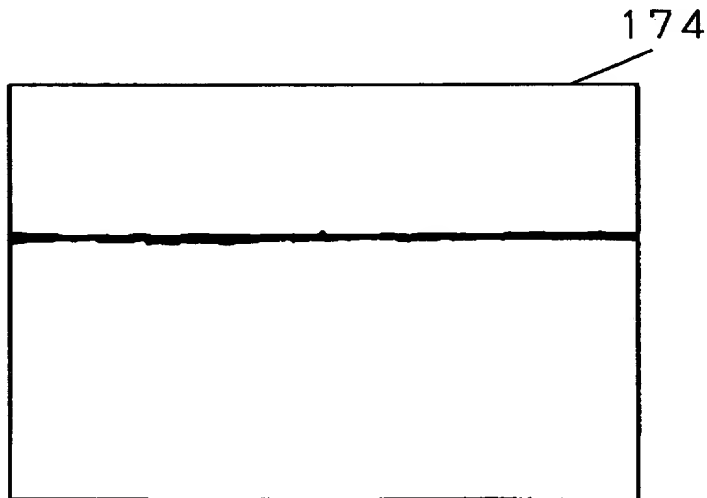


【図 8】

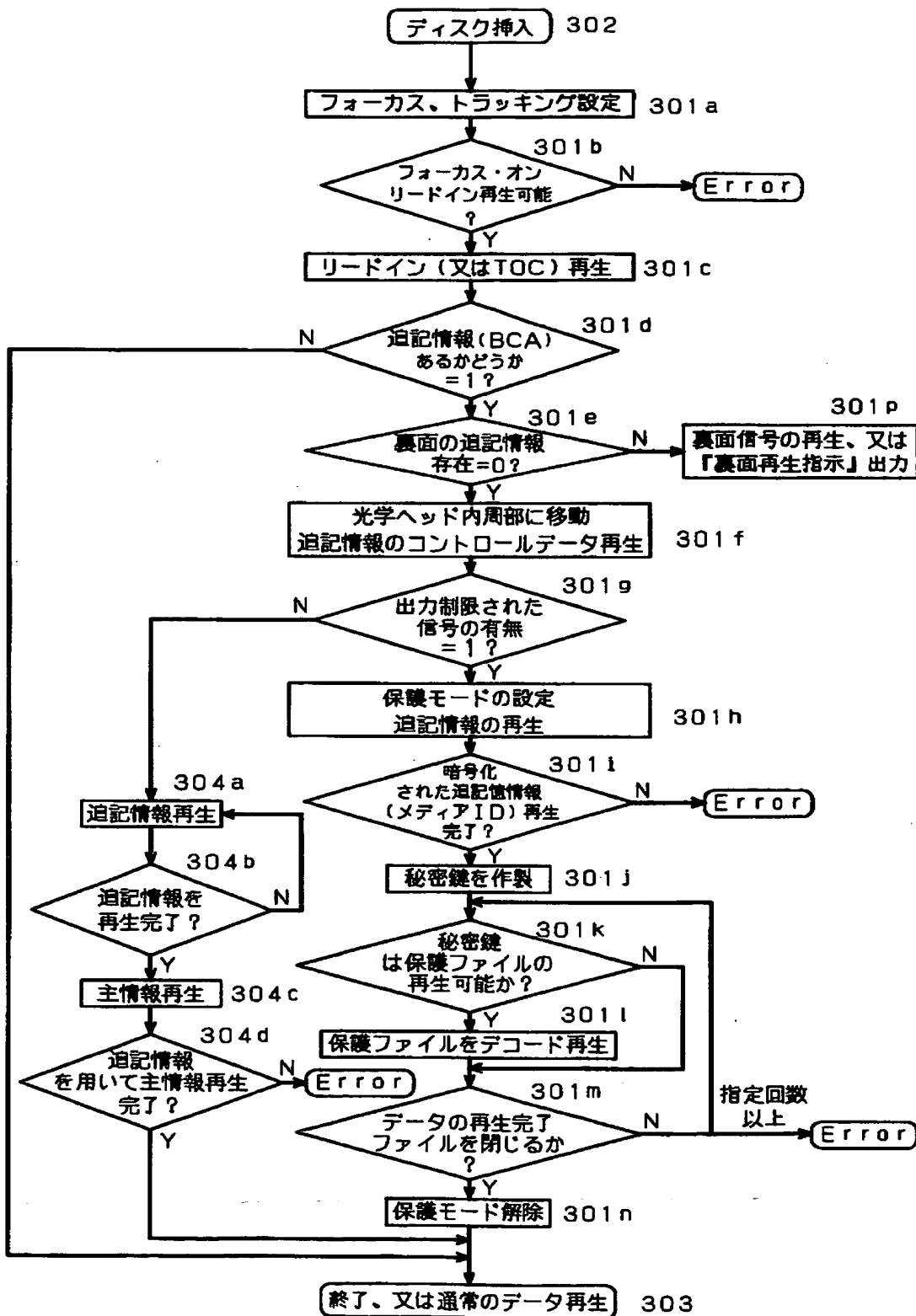
(a) 記録電流 8 A の時の B C A 波形の差分信号波形



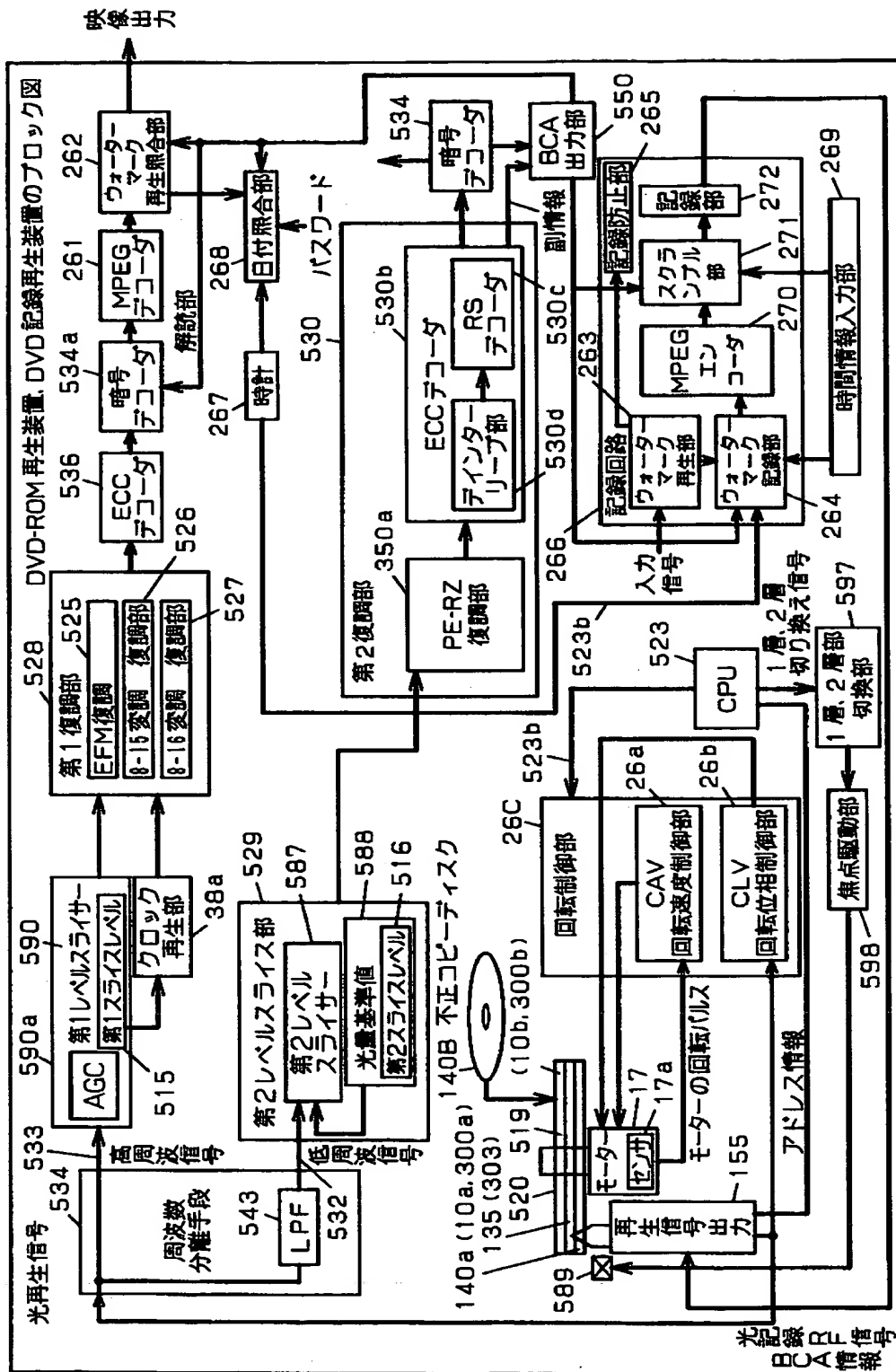
(b) 記録電流 8 A の時の B C A 信号の加算信号波形



【図 9】

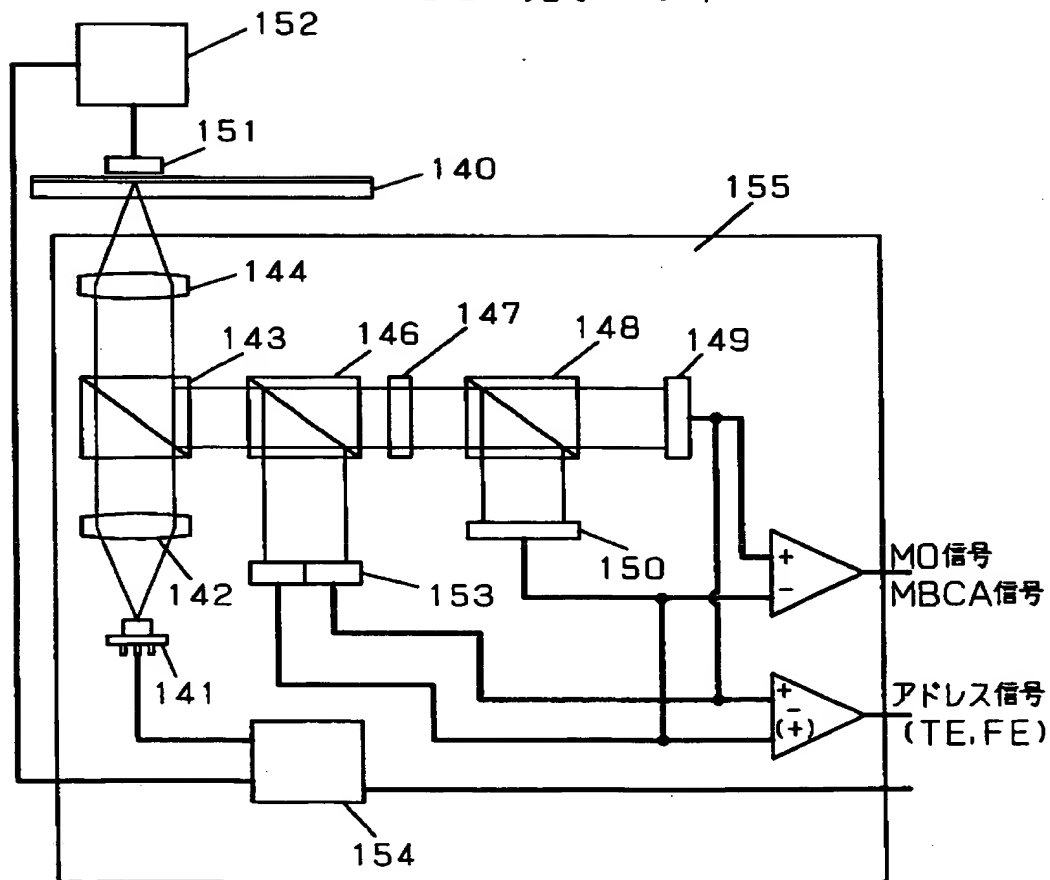


【図 10】

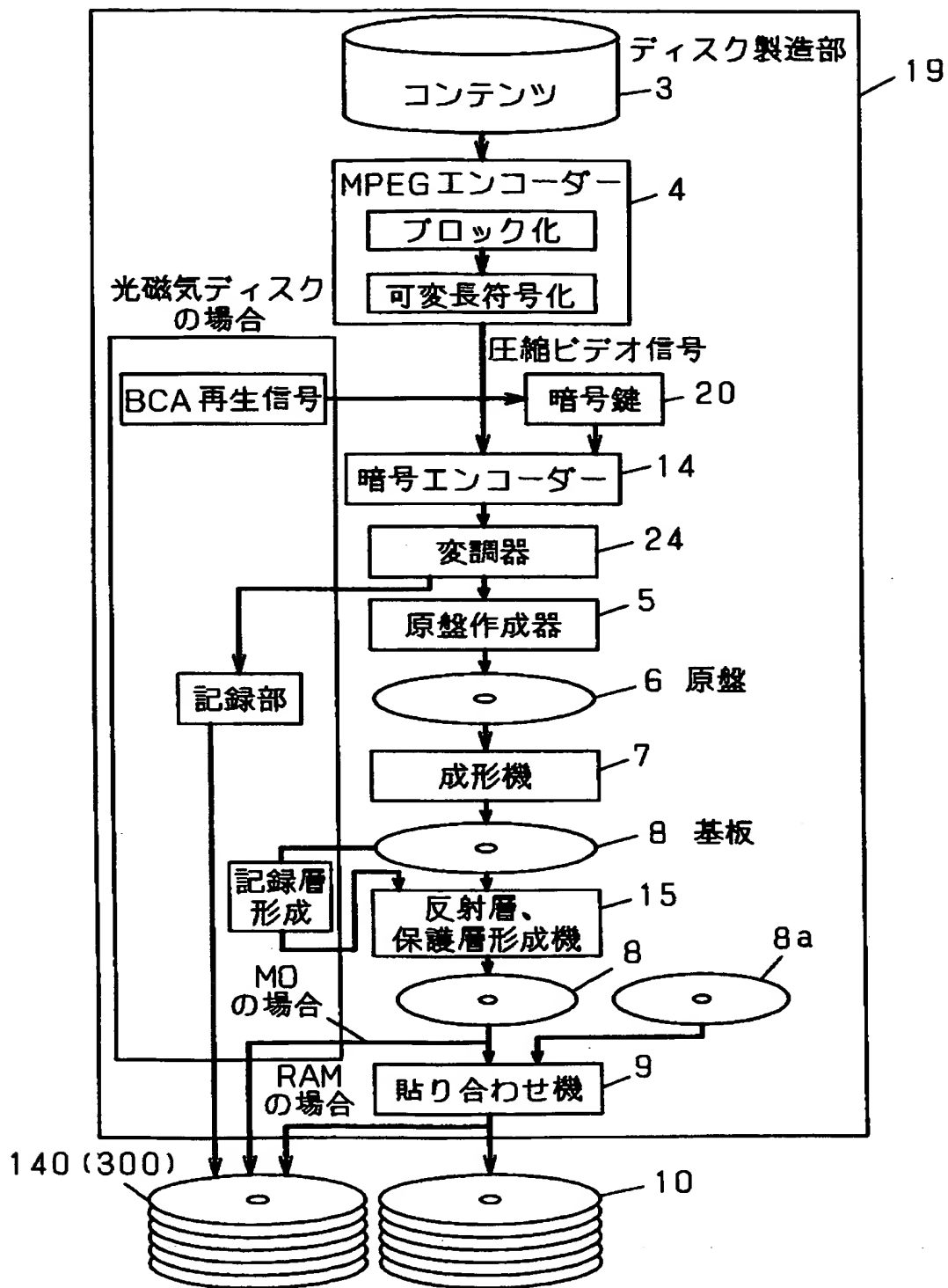


【図 11】

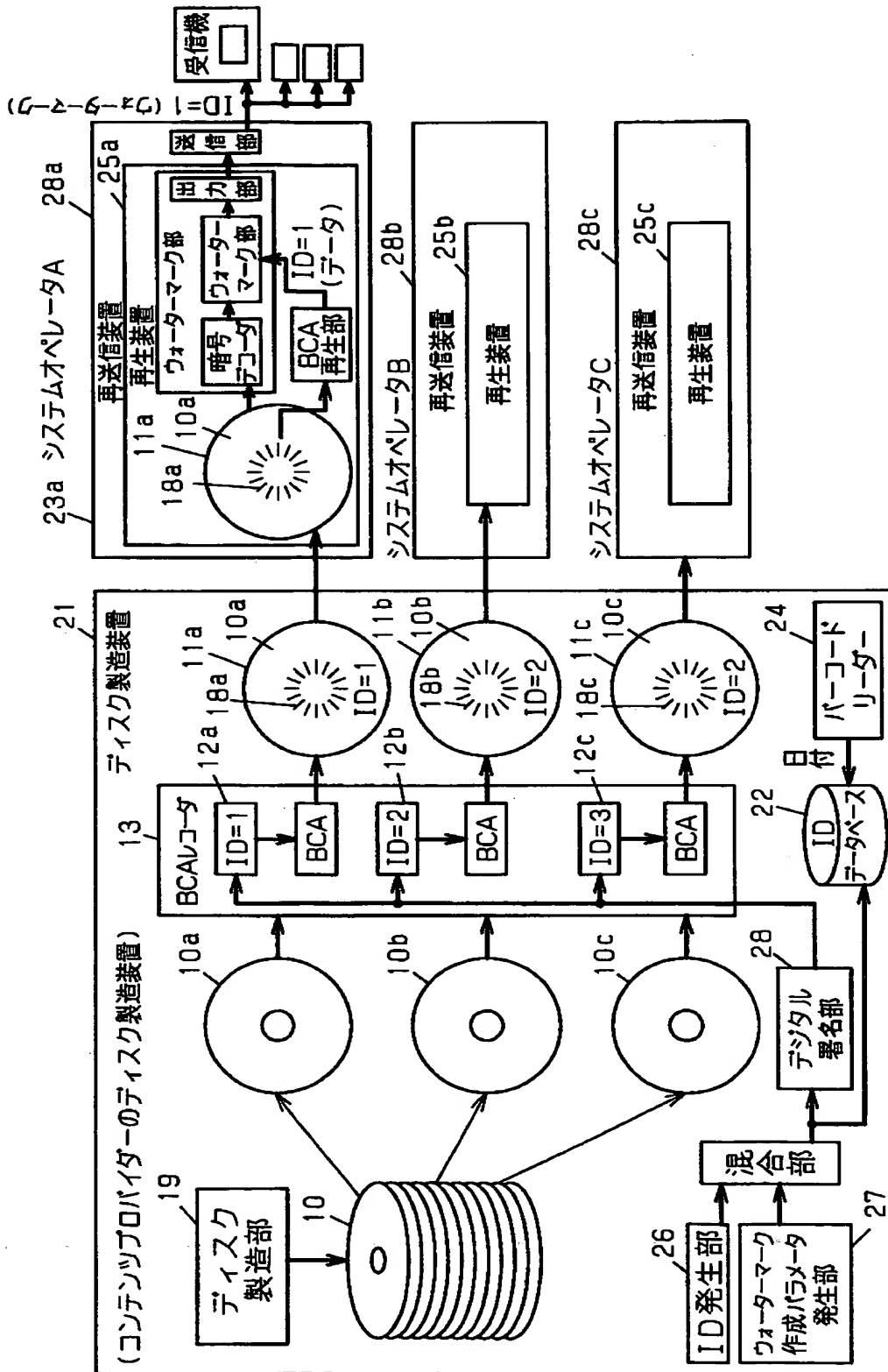
- | | |
|---------------|---------------|
| 140 | 光ディスク |
| 141 | レーザ光源 |
| 142 | コリメートレンズ |
| 143, 148 | 偏光ビームスプリタ |
| 144 | 対物レンズ |
| 145 | 反射層 |
| 146 | ハーフミラー |
| 147 | $\lambda/4$ 板 |
| 149, 150, 153 | フォトディテクター |
| 151 | 磁気ヘッド |
| 152 | 磁気ヘッド駆動回路 |
| 154 | パルス発生、レーザ駆動回路 |
| 155 | 光学ヘッド |



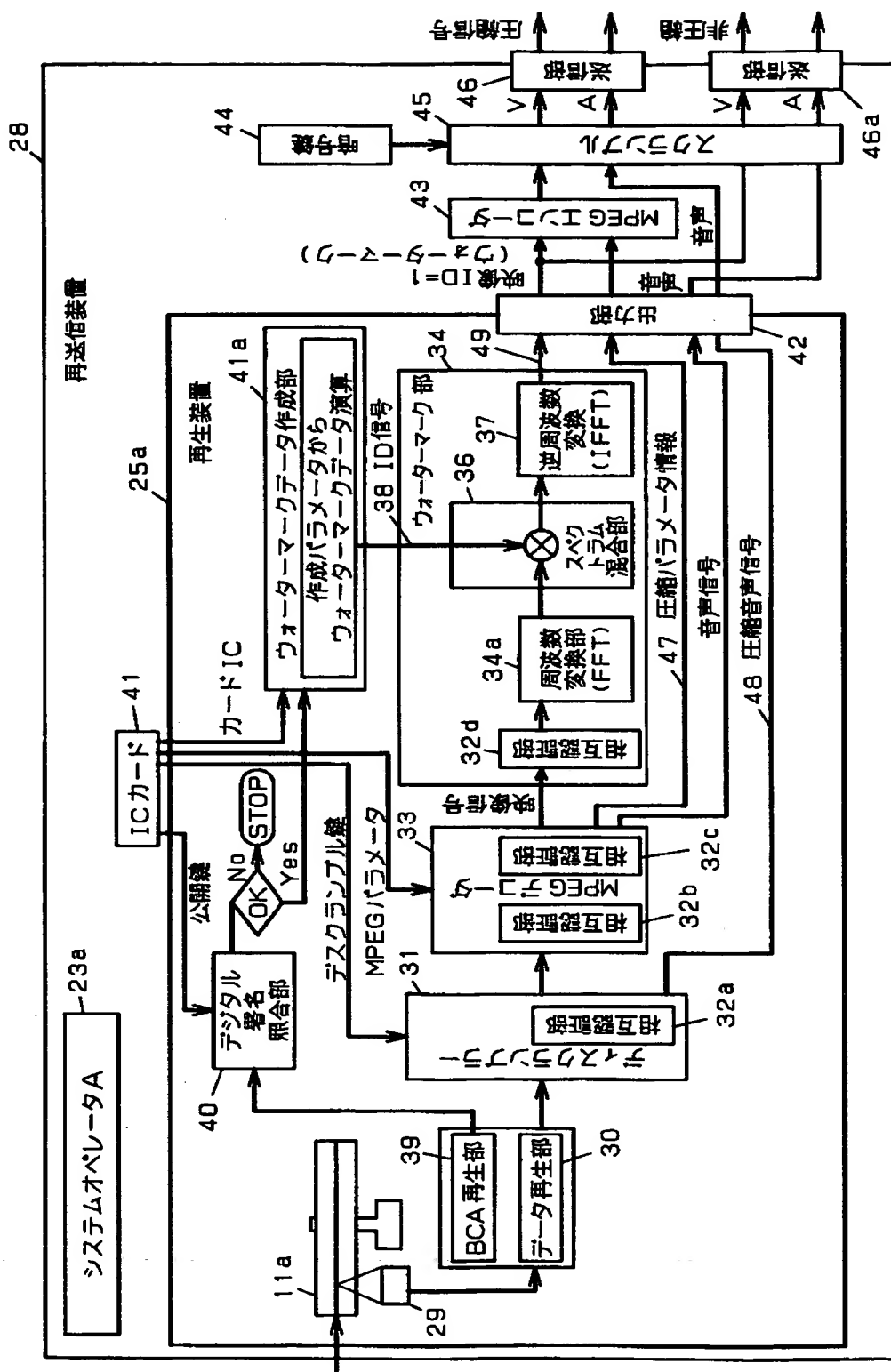
【図 12】



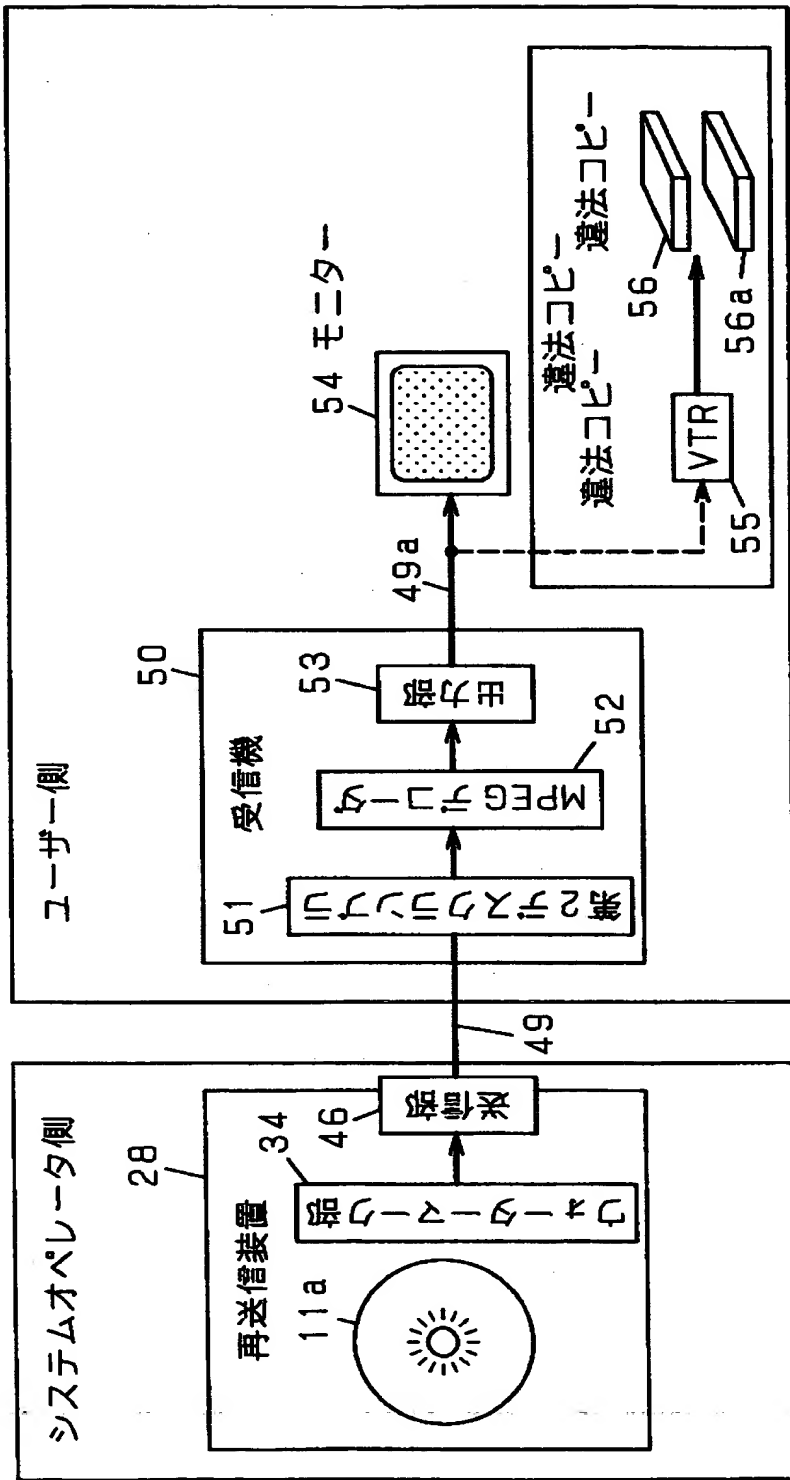
【図 13】



【図 14】

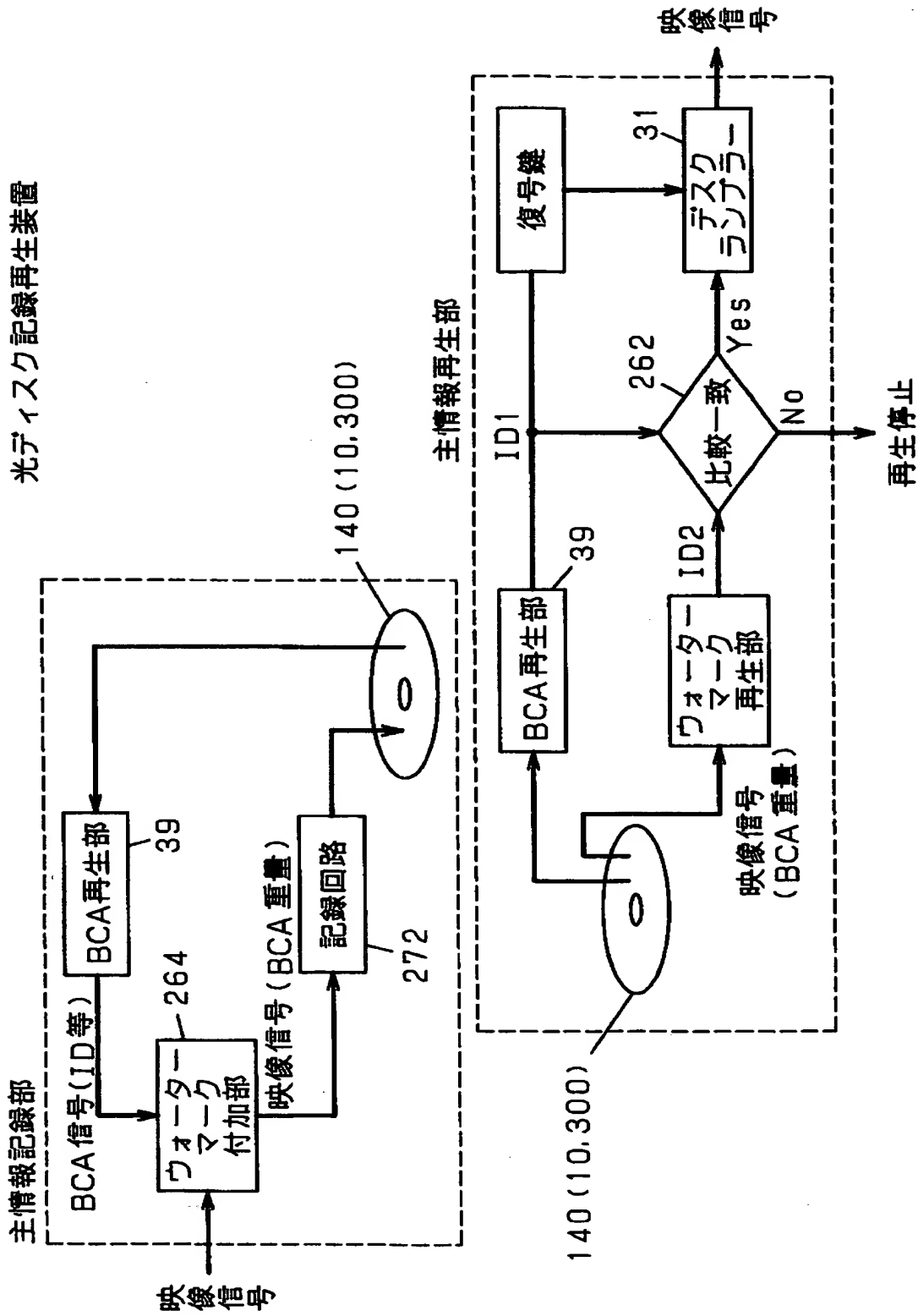


【図 15】

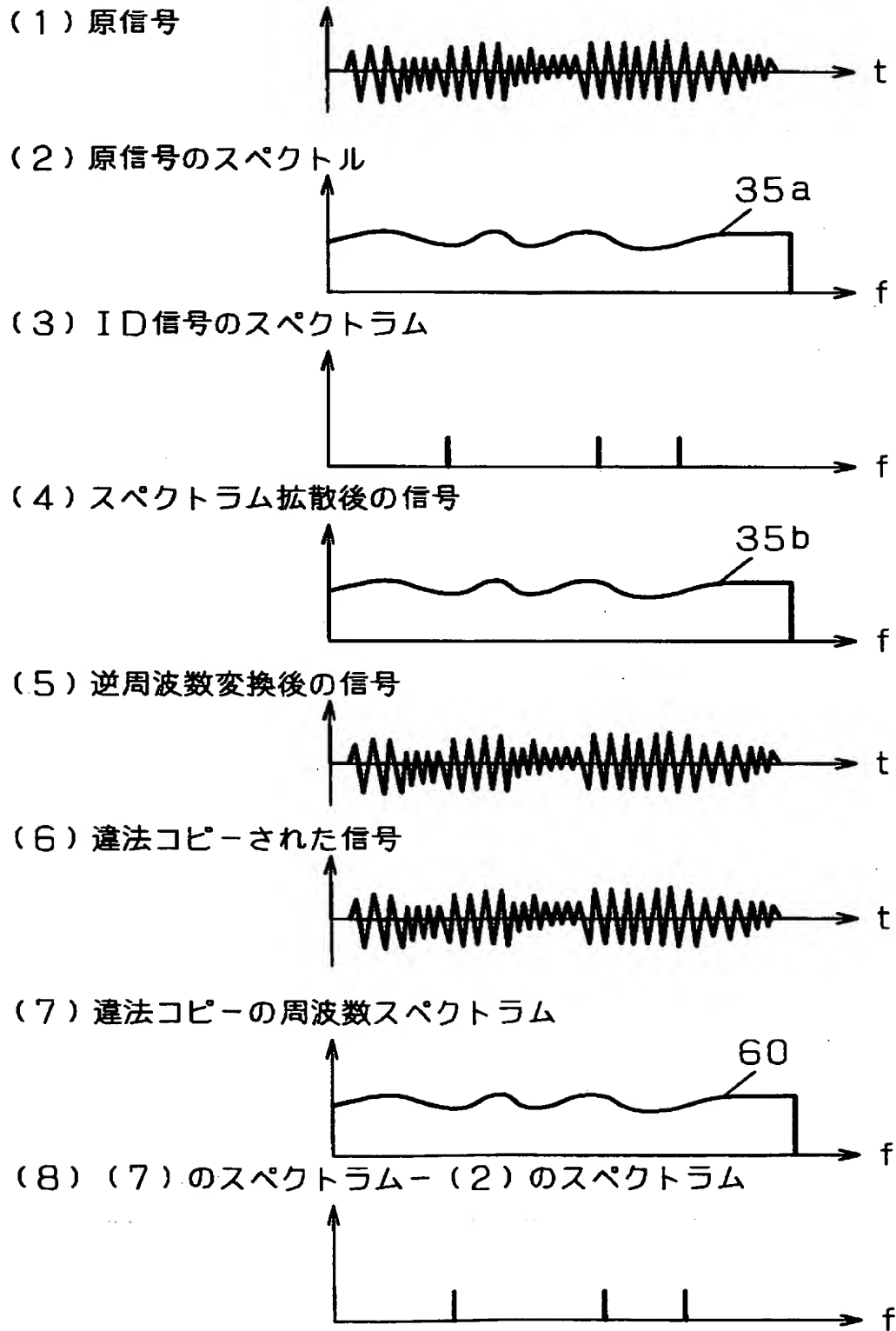


【図 16】

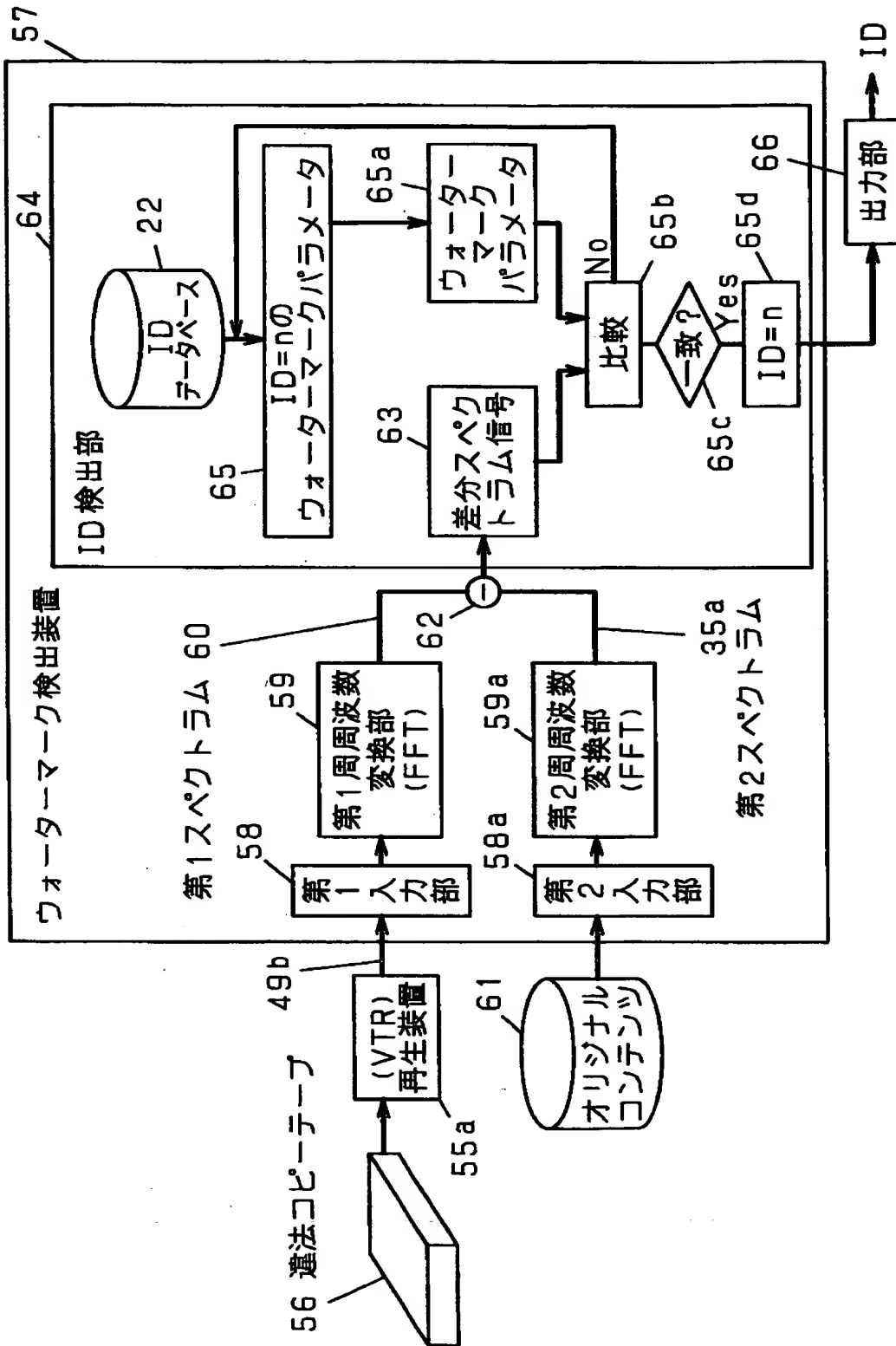
光ディスク記録再生装置



【図 17】



【図 1 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 追記情報に一部を暗号化した出力禁止の情報を用いることにより、強力なコンテンツの著作権保護とソフトの不正防止を可能とする。

【解決手段】 追記情報を備えた光ディスク及び前記追記情報を再生可能な光ディスクの記録再生装置において、追記情報の中に暗号化された出力禁止の情報があるかのコントロールデータ 111 と、記録再生装置からの出力禁止である暗号化された追記情報 112 を有する光ディスク、及び、光ディスクの再生装置、記録再生装置。

【選択図】 図 2

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005821

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真 1006 番地

【氏名又は名称】

松下電器産業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100097445

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社 知的財産権センター

【氏名又は名称】

岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】

100103355

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名又は名称】

坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】

100109667

【住所又は居所】

大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名又は名称】

内藤 浩樹

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社